



Atty. Dkt. No. 044499-0171

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Takahiro OIKAWA et al.  
Title: PHOTOELECTRIC SENSOR  
Appl. No.: 10/633,595  
Filing Date: 08/05/2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: 2878

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

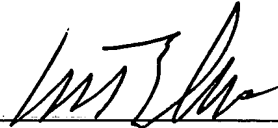
Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2002-229540 filed 08/07/2002.

Respectfully submitted,

Date December 10, 2003 By 

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5485  
Facsimile: (202) 672-5399

William T. Ellis  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,874

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月    7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 2 9 5 4 0  
Application Number:

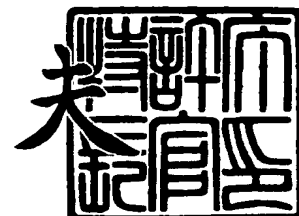
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 2 9 5 4 0 ]

出      願      人                      オムロン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 6 1 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 OM61381

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01V 8/12

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 及川 貴弘

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 千賀 匡

【特許出願人】

    【識別番号】 000002945

    【氏名又は名称】 オムロン株式会社

    【代表者】 立石 義雄

【代理人】

    【識別番号】 100098899

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 飯塚 信市

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 037486

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9801529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光電センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検出対象領域に向けて検出媒体光を投光する投光部と、前記検出対象領域からの反射光又は透過光を受光する受光部とを一体に又は別体に有し、

前記投光部には、検出媒体光を生成する光源と、該光源からの検出媒体光を平行化若しくは集光して、前記検出対象領域にビームスポット若しくは集光点を形成するための投光レンズとが含まれており、さらに

前記投光部には、投光部から検出対象領域に向けて投光される検出媒体光の光軸偏角を微調整可能な偏角調整手段が含まれている、ことを特徴とする光電センサ。

【請求項 2】 前記偏角調整手段は、平面な検出媒体光入射面と出射面とを有し、前記検出媒体光に対する配置状態変化に基づき検出媒体光の入射角を変化させる透過性媒質である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の光電センサ。

【請求項 3】 前記偏角調整手段が、前記光源と前記投光レンズとの間の光路中に介在され、かつ該光路と直交する軸の回りに回転可能に支持された平行平面ガラスである、ことを特徴とする請求項 1 に記載の光電センサ。

【請求項 4】 前記光源と前記投光レンズとが光学ベースに一体的に固定され、かつ前記平行平面ガラスがガラスホルダを介して光学ベースに回転可能に支持され、さらに前記ガラスホルダには回転操作のボリューム操作子が設けられている、ことを特徴とする請求項 3 に記載の光電センサ。

【請求項 5】 前記投光レンズから出射される光線の集光点距離調整を行うための光芒調整手段をさらに有する、ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の光電センサ。

【請求項 6】 前面に投光用窓を有するセンサヘッドケースと、前記センサヘッドケースの前面に着脱自在に装着可能でかつ前記投光用窓と整合する位置には光芒変更レンズがレンズホルダを介して保持されたオプションユニットとを有し、さらに

前記センサヘッドケース内には、検出媒体光を生成する光源と、該光源からの検出媒体光を集光して前記投光用窓から出射する投光レンズと、前記投光用窓から出射される光線の集光点距離調整を行うための光芒調整手段が含まれている、ことを特徴とする光電センサ。

【請求項 7】 前記光芒変更レンズが、全周均等拡散型の光芒変更レンズである、ことを特徴とする請求項 6 に記載の光電センサ。

【請求項 8】 前記光芒変更レンズが、平面拡散型の光芒変更レンズである、ことを特徴とする請求項 6 に記載の光電センサ。

【請求項 9】 前記光芒変更レンズを保持するレンズホルダが、光軸の回りに回転可能とされている、ことを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の光電センサ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、投受光を媒介として対象物の検出を行う光電センサに係り、特に、投光部から発せられる検出媒体光（投光ビーム）に関する光学的な設定自由度を向上させた光電センサに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

例えば、特開 2001-264453 号公報等には、工場の生産ライン等で物体の有無を検出するための長距離タイプの光電センサが開示されている。この種の光電センサは、一般に、センサヘッドユニットとアンプユニットとを有するアンプ分離型として構成される。センサヘッドユニットには、例えばセンサ前方  $70 \pm 15$  mm 離れた位置でのスポット径  $50 \mu\text{m}$  を実現した極小スポット反射型、例えばセンサ前方 1 m 離れた位置までスポット径約 1.5 mm を実現し、これを反射鏡を介してセンサヘッドへ戻すようにした直線光回帰型、例えばセンサ前方 300 mm 離れた位置でエリア幅約 70 mm となる断面ライン状のビームを実現した長距離エリア反射型等々のように、検出仕様の異なる様々なタイプの製品がラインアップされている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

この種の長距離タイプの光電センサにおいて、正確な物体検出を行うためには、検出媒体光である投光ビームをその時々を検出対象に合わせた最適な状態に設定しなければならない。しかし、この投光ビームの設定に関しては、従前より様々な問題点が指摘されている。

## 【0004】

その第1は、投光ビームに関する光軸偏角の問題である。実際の製品において、投光ビームの偏角は、精度の良いもので $\pm 2$ 度、悪いものになると $\pm 5$ 度程度は存在するのが通例である。ここで、投光ビームの光軸が2度ずれると、300mm前方では10mmの光軸ずれとして現れる。光軸偏角が存在する原因は、主として、投光レンズと投光素子（光源）との間における偏心であり、これをなくするためには、センサヘッドの各構成部品に対する要求精度を著しく高める必要があり、コストの面からは実現が困難である。したがって、センサの据付に際して、センサヘッドケースと支持部材との間の位置決め精度を如何に向上させたとしても、センサヘッドそれ自体が投光ビームに関して光軸偏角を有する以上、投光ビームの光軸を正しい方向へ向けることは困難である。そのため、実際の取付現場では、センサヘッドケースと支持部材との間に角度及び位置調整機構を介在させることが必要となり、コストアップと共に据付作業が面倒であると言った問題点が指摘されている。殊に、この種の長距離タイプの光電センサにおける据付時の光軸調整範囲は微妙であるため、自在に角度変更が可能でしかも角度調整された状態で確実に固定できる角度調整機構を実現することはなかなか困難であり、せっかく角度調整が完了したにも拘わらず、固定の際のネジ止め時に締め付け応力で再度光軸ズレが生じてしまうと云った不都合が生じがちであった。

## 【0005】

その第2は、センサヘッドケース内の構成部品については、殆ど変わらないにも拘わらず、投光ビームの形状仕様（収束光線、拡散光線、スリット光等）が異なれば、それに合わせてその都度別のセンサ製品を購入せねばならず、その分だけユーザに負担をかけると共に、メーカ側にも、センサ製品種別が増すことは

製造コスト並びに製品管理の面からもコストアップが招来されるという問題である。

【0006】

この発明は、上述の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、この種の長距離タイプの光電センサにおいて、投光ビームに関する様々な面からの設定自由度を向上させることにある。

【0007】

この発明のより具体的な1つの目的は、センサヘッドケースは固定したままであっても、投光ビームの光軸偏角を微調整できるようにした光電センサを提供することにある。

【0008】

この発明のより具体的な他の1つの目的は、センサヘッドケースそれ自体は共通に維持しつつも、投光ビームの形状を自在に設定可能とした光電センサを提供することにある。

【0009】

この発明のさらに他の目的並びに作用効果については、明細書の以下の記述を参照されることにより、当業者であれば容易に理解されるであろう。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明の光電センサは、検出対象領域に向けて検出媒体光を投光する投光部と、前記検出対象領域からの反射光又は透過光を受光する受光部とを一体に又は別体に有する。ここで、『一体に』とあるのは、反射型光電センサを意図したものであり、『別体に』とあるのは、透過型光電センサを意図したものである。

【0011】

前記投光部には、検出媒体光を生成する光源と、該光源からの検出媒体光を平行化若しくは集光して前記検出対象領域にビームスポット若しくは集光点を形成するための投光レンズとが含まれている。ここで、集光点形成のためには、『光源』としてレーザ光源を採用するのが好ましいが、これに限定されるものではない。『平行化』には、完全な平行光を形成する場合だけではなく、検出対象領域



で広がり過ぎることなくビームスポットが形成可能な程度の発散光を形成する場合（ほぼ平行化）も含まれる。

#### 【0012】

さらに、前記投光部には、投光部から検出対象領域に向けて投光される検出媒体光の光軸偏角を微調整可能な偏角調整手段が含まれている。

#### 【0013】

このような構成によれば、投光レンズと投光素子（光源）との間における偏心などを原因として、投光ビームの光軸偏角が存在したとしても、検出媒体光（投光ビーム）の光軸偏角を微調整可能な偏角調整手段が含まれているため、この偏角調整手段を使用して光軸偏角を微調整することにより、製品自体の有する光軸偏角を修正することができる。加えて、本発明によれば、現場において据付完了後にあっても、投光ビームの光軸偏角を微調整可能であるから、しっかりと光軸合わせを行って据え付けたつもりであっても、据付時のねじ止め応力によって光軸ずれが発生したような場合にも、この偏角調整手段を用いて、再度据付けをやり直すことなく、光軸合わせを行うことができる。従って、本発明によれば、従前のように、センサヘッドと支持部材との間に角度調整機構を別途顧客側で用意することなく、据付作業を簡単に行うことができ、ユーザ側で特別な取付治具や角度調整機構が不要となるため、コストダウンにも寄与することとなる。

#### 【0014】

本発明の光電センサにおける前記偏角調整手段としては、平面な検出媒体光入射面と出射面とを有し、前記検出媒体光に対する配置状態変化に基づき検出媒体光の入射角を変化させるガラス等の透過性媒質を採用することができる。

#### 【0015】

好ましくは、本発明の光電センサにおける前記偏角調整手段としては、前記光源と前記投光レンズとの間の光路中（非平行光束となる）に介在され、かつ該光路と直交する軸の回りに回転可能に支持された平行平面ガラスが採用される。ここで、『平行平面ガラス』とは、均一な一定の厚さを有し、かつ両面が互いに平行なガラス板のことである。

#### 【0016】

このような構成によれば、平行平面ガラスは光源と投光レンズとの間の光路と直交する軸の回りに回転可能に支持されているので、平行平面ガラスが回転すると、平行平面ガラスに対する入射角が変化する結果、スネルの法則に従って、入射点並びに出射点において光路が折れ曲がり、出射側から見た場合には、光源の位置が光軸と直交する方向へと僅かに移動することとなる。その結果、検出対象領域における集光点も、上述した仮想的な光源の移動に従って、僅かにずれることとなり、投光ビームの光軸偏角の微調整が行われることとなる。このとき、平行平面ガラスの回転に伴う仮想的な光源の移動量は極めて僅かであるから、平行平面ガラスの回転に対する光軸偏角の調整量は極めて緩慢なものとなり、微調整を高精度で行うことができる。尚、平行平面ガラスの厚みを薄くすれば、その調整量はより緩慢なものとなるため、この厚み調整によって、用途に合わせた適切なものとすることもできる。

#### 【0017】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記光源と前記投光レンズとが光学ベースに一体的に固定され、かつ前記平行平面ガラスがガラスホルダを介して光学ベースに回転可能に支持され、さらに前記ガラスホルダには回転操作のボリューム操作子が設けられている。

#### 【0018】

このような構成によれば、ボリューム操作子を回転させる操作を通じて、直接的に平行平面ガラスを回転させることができ、これに伴い光源から投光レンズへ至る光路を適宜折り曲げつつ仮想的に光源の位置をずらすことによって、目的とする光軸偏角の微調整をなすことができる。加えて、光源、投光レンズ、並びにガラスホルダを共通の光学ベースに搭載することによって、光学的な位置合わせが容易であると共に、光学部品を一体化することによって様々な製作上の利点も得られることとなる。このとき、ガラスホルダをゴム等の緩衝材を介して光学ベースに回転可能に支持すれば、衝撃や振動に対して、平行平面ガラスがぶれて、検出対象領域における集光点が変動する虞れを回避することができる。

#### 【0019】

上述した本発明の光電センサにおいては、前記投光レンズから出射される光線

の集光点距離調整を行うための光芒調整手段をさらに有するようにしてもよい。

#### 【0020】

例えば、上述の平行平面ガラスを利用した光軸偏角の微調整によれば、光軸偏角の変動と共に光路長の変動も生じて、集光点の位置すなわち集光位置がずれたり、ビームスポットの大きさが変化する虞れがある。このような場合にあっては、光芒調整手段を備えていれば、光軸偏角調整後に、光芒調整手段により集光点の距離調整を行えば、検出対象物にぴったりとピントを合わせた状態若しくは所望のビームスポットの大きさに光軸偏角の微調整を行うことが可能となり、使い勝手を向上することができる。

#### 【0021】

本発明の好ましい実施の形態にあつては、前記光芒調整手段が、前記投光レンズをその光軸に沿って進退自在に支持するボールねじ機構を含んでおり、かつ該ボールねじの端部には回転操作用のボリューム操作子が設けられる。

#### 【0022】

このような構成によれば、ボリューム操作子を回転操作することによって、ボールねじ機構を作動させ、投光レンズをその光軸に沿って微細に進退させることにより、高精度な光芒微調整を行うことが可能となる。

#### 【0023】

次に、本発明の光電センサは、前面に投光用窓を有するセンサヘッドケースと、前記センサヘッドケースの前面に着脱自在に装着可能でかつ前記投光用窓と整合する位置には光芒変更レンズがレンズホルダを介して保持されたオプションユニットとを有する。

#### 【0024】

さらに、前記センサヘッドケース内には、検出媒体光を生成する光源と、該光源からの検出媒体光を集光して前記投光用窓から出射する投光レンズと、前記投光用窓から出射される光線の集光点距離調整を行うための光芒調整手段が含まれている。

#### 【0025】

このような構成によれば、光源から発せられた検出媒体光は、センサヘッドケ

ース内の投光レンズと、オプションユニットに保持された光芒変更レンズとの2つのレンズの影響を経て最終的に投光ビームとして外部へ出射されるため、光芒調整手段を用いて集光点距離調整を行えば、オプションユニット側の光芒変更レンズの特性に従って、投光ビームの形状を変更することができる。従って、共通のセンサヘッドケースに対し、光芒変更レンズの特性の異なる複数種のオプションユニットを用意し、それらの1つを選択してセンサヘッドケースに装着するようにすれば、センサヘッドケースは共通であっても、様々な形状を有する投光ビームを容易に実現することができる。これにより、メーカ側においては、投光ビーム形状の違いに合わせてその都度異なるセンサヘッドユニットを用意する必要がなくなって、工数低減並びに部品管理の容易化を図ることができる一方、ユーザ側においてもセンサヘッドケースは共通にして必要なオプションユニットを購入すれば済むから、所望の計測システムを低コストに実現することが可能となる。

#### 【0026】

このとき、光芒変更レンズとして全周均等拡散型の光芒変更レンズを使用すれば、センサヘッドケースそれ自体から出射される投光ビームは集光型であっても、最終的にオプションユニットから出射される投光ビームについてはビーム断面が円形な拡散型とすることができる。ここで、『拡散型』とは、ビームの断面形状が前方にいくに従い拡大する傾向を有する投光ビームのことである。

#### 【0027】

また、光芒変更レンズとして平面拡散型の光芒変更レンズを採用すれば、スリット光ないしはラインビームに相当する投光ビームを実現することができる。

#### 【0028】

さらに、前記光芒変更レンズを保持するレンズホルダを、光軸の回りに回転可能とすれば、光芒変更レンズとして異方性光芒偏光レンズが使用された場合、レンズホルダの回転に伴い、その異方性特性を光軸回りに回転調整することが可能となる。殊に、異方性光芒変更レンズとして平面拡散型のレンズを使用すれば、例えば垂直面を基準面とするラインビームと水平面を基準面とするラインビームとを選択的に実現することができる。

## 【0029】

## 【発明の実施の形態】

以下に、この発明の好適ないくつかの実施の形態を添付図面に従って詳細に説明する。尚、以下の実施の形態は本発明の一例に過ぎないことは言うまでもないことであり、本発明の要旨は特許請求の範囲の記載に基づいて規定されるものである。

## 【0030】

本発明が適用されたセンサヘッド部の電氣的並びに光学的構成を示す模式図が図1に示されている。この光電センサは図示しないが、センサヘッドユニットとアンプユニットとからなるいわゆるアンプ分離型の拡散反射型光電センサとして構成されている。そのうち、図1に示されているのは、センサヘッドユニット内の主要構成要素である。すなわち、同図において、センサヘッド1は、投光部2と受光部3とを一体的に有している。投光部1内には、投光回路21と、レーザ光源22と、平行平面ガラス23と、投光レンズ24とが含まれている。

## 【0031】

投光回路21は、図示しないアンプ部から供給される信号に従って、レーザ光源22を適当に駆動することにより、レーザ光源22よりレーザ光を出射させる作用を実現するものである。尚、この投光回路21の機能には、オートパワーコントロールなどのレーザパワー制御も含まれている。レーザ光としては、例えば可視光レーザ、赤外線レーザなどを採用することができる。

## 【0032】

レーザ光源22は半導体レーザ素子を含んでおり、投光回路21からの信号に従って、検出媒体光であるレーザ光を生成して出力する。

## 【0033】

投光レンズ24は、レーザ光源22から出射された後、後述する平面ガラス板23を透過して到来するレーザ光を集光し、これを投光ビーム5として検出対象領域へ向けて投光する機能を有する。図示の投光レンズ24は、光軸方向に可動、すなわち光軸に沿って進退自在に支持されており、この投光レンズ24を光軸に沿って移動させることにより、投光レンズから出射される光線の集光点距離調

整（光芒調整）を実現することができる。

#### 【0034】

尚、図において符号4が付されているのは、投光レンズ24の前方適当な距離離れた検出対象領域に置かれた検出物である。先ほど説明した投光レンズ24を用いた光芒調整を適切に行うと、検出物4の表面には投光ビームにより微細径の集光点Pが形成される。

#### 【0035】

次に、本発明の要部である平面ガラス板（平行平面ガラス）23について説明する。平面ガラス板23は、適当な均一な厚さを有し、且つ両面（レーザ光の入射面および出射面）が互いに平行なガラス板である。この平面ガラス板23は、レーザ光源22と投光レンズ24とを結ぶ光軸と直交する軸rの回りに回転可能に支持されている。後に詳細に説明するように、この平面ガラス板23を適当な角度回転させることによって、投光ビーム5の光軸偏角を微調整することができるようになされている。

#### 【0036】

次に、受光部3の構成について説明する。受光部3には、受光レンズ31と、受光素子32と、受光回路33とが含まれている。検出物4の表面に形成される集光点Pから生ずる拡散反射光の一部5'は、受光レンズ31に入射される。受光レンズ31は集光作用を有し、その結果、拡散反射光5'は受光素子32の受光面上に集光される。

#### 【0037】

受光素子32は、例えばフォトランジスタやフォトダイオードなどで構成され、受光光量に比例したレベルを有する電気信号を生成する。こうして受光素子32で生成された電気信号は、受光回路33へと送られる。

#### 【0038】

受光回路33は、受光素子32から得られた電気信号を増幅すると共に、これを図示しないアンプ部へと送出する。

#### 【0039】

このように、図1に示されるセンサヘッド1は、検出物4が置かれる検出対象

領域に向けて検出媒体光である投光ビーム 5 を投光する投光部 2 と、検出対象領域の検出物 4 からの拡散反射光の一部 5' を受光する受光部 3 とを一体に有する。そして、投光部 2 には、投光部 2 から検出対象領域に置かれた検出物 4 に向けて投光される検出媒体光である投光ビームの光軸偏角を微調整可能な偏角調整手段が含まれている。この例では、偏角調整手段は、レーザ光源 22 と投光レンズ 24 との間の光路に介在され、かつ該光路と直交する軸  $r$  の回りに回転可能に支持された平行平面ガラスである平面ガラス板 23 で構成される。

#### 【0040】

さらに、投光部 2 には、投光レンズ 24 から出射される光線である投光ビーム 5 の集光点距離調整を行うための光芒調整手段が含まれている。この例では光芒調整手段は、光軸に沿って進退自在に支持された投光レンズ 24 で構成されている。

#### 【0041】

次に、回転自在な平面ガラス板を使用した偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 1）が図 2 に、また同作用説明図（その 2）が図 3 にそれぞれ示されている。尚、それらの図には、レーザ光源 22、平面ガラス板 23、投光レンズ 24 を含む光学系を、平面ガラス板 23 の回転軸  $r$  の方向から眺めた状態が示されている。ここで、平面ガラス板 23 の回転軸  $r$  の方向を Y 方向、同回転軸  $r$  並びに光軸のいずれとも直交する方向を X 方向と定義している。また、平面ガラス板 23 の回転角度を  $\theta$  と定義し、平面ガラス板 23 と投光レンズ 24 とが平行な状態を  $\theta = 0^\circ$ 、平面ガラス板が時計回りに回転した状態を  $\theta$  の + 方向、反時計回りに回転した状態を  $\theta$  の - 方向と定義している。

#### 【0042】

図 2 には、偏角調整前の光学系（ $\theta = 0^\circ$ ）と偏角調整後の光学系（ $\theta = +45^\circ$ ）とが比較して示されている。すなわち、同図（a）に示されるように、偏角調整前の光学系（ $\theta = 0^\circ$ ）にあつては、レーザ光源 22 から発せられるレーザ光は、入射角  $0^\circ$  をもって平面ガラス板 23 に入射されるため、レーザ光源 22 から発せられるレーザ光は、平面ガラス板 23 の入射面並びに出射面のいずれにおいても折れ曲がることなく直進する。その結果、レーザ光源 22 から発せら

れるレーザ光は、平面ガラス板 23 が存在しないときと同様に直進し、投光レンズ 24 に達するため、投光ビーム 5 の形状は投光レンズ 24 の規定の特性に従って集光されたものとなり、検出対象領域に置かれた検出物 4 の表面には、微細径の集光点 P0 が生ずる。

#### 【0043】

同図 (b) に示されるように、偏角調整後の光学系にあっては、レーザ光源 22 から発せられたレーザ光は、平面ガラス板 23 が  $\theta = 45^\circ$  回転した状態にあるため、 $-45^\circ$  の入射角をもって平面ガラス板 23 に入射される。そのため、平面ガラス板 23 の入射面並びに出射面のいずれにおいても光軸は折り曲げられ、図中実線に示されるように、投光レンズ 24 から見ると、レーザ光源 22 が X 方向の一方側へと僅かに移動したのと同じ状態が出現する。その結果、同図中実線に示されるように、検出物 4 の僅かに手前において、X 方向の+側へずれた位置に集光点 P1 が生ずることとなって、いわゆる光軸偏角の微調整が実現される。

#### 【0044】

尚、偏角調整後の光学系においては、平面ガラス板 23 による屈折作用によって、レーザ光源 22 から検出物 4 に至る光路長が若干延長されて、集光点 P1 が検出物 4 よりもその分手前に移動し、検出物 4 上の実際の投光ビームのスポット径は増大する。しかし、この程度のスポット径の増大は実際の検出には殆ど支障が無い。尤も、検出物 4 が極めて微細な場合には若干問題となるが、その場合には後述する光芒調整によって解決することができる。

#### 【0045】

図 3 には、偏角調整前の光学系 ( $\theta = 0^\circ$ ) と偏角調整後の光学系 ( $\theta = -45^\circ$ ) とが比較して示されている。この場合には、平面ガラス板 23 が反時計回りに回転して  $\theta = -45^\circ$  となるため、レーザ光源 22 から出射されたレーザ光は、平面ガラス板 23 に対して  $+45^\circ$  の角度で入射することとなり、入射面並びに出射面において光軸が折れ曲がることによって、投光レンズ 24 から見ると、レーザ光源 22 が X 方向の+側へ僅かに移動したのと同じ状態が出現する。その結果、図中実線に示されるように、検出物 4 よりも僅かに手前であって、かつ X 方向の一方側へ僅かにずれた位置に集光点 P2 が生じ、これにより光軸の偏角調



整機能が実現される。

#### 【0046】

尚、このときも、新たな集光点P2は検出物4よりも僅かに手前に生じ、その結果検出物4の表面上における実際のスポット径は増大するが、前述と同様にし  
て検出には殆ど支障が無いし、支障がある場合には、後述する光芒調整機能を用  
いて集光点P2の位置を光軸方向へずらし、問題を解決することができる。

#### 【0047】

次に、断面楔型をした非平行平面ガラス25を使用した偏角調整可能な光学系  
の作用説明図が図4に示されている。尚、同図において、図2並びに図3と同一  
構成部品については同符号を付して説明は省略する。

#### 【0048】

この例にあっては、レーザ光源22と投光レンズ24との間に断面楔型をした  
非平行平面ガラス板25が介在されている。このガラス板25は、X方向すなわ  
ち投光レンズ24と平行な方向へと往復移動可能に支持されている。

#### 【0049】

同図(a)に示される偏角調整前の光学系においては、非平行平面ガラス25  
はX方向における基準位置に固定され、この状態においては、レーザ光源22か  
ら発せられたレーザ光は、所定の入射角(0ではない)をもって非平行平面ガラ  
ス25に入射するため、入射面並びに出射面のいずれにおいても光軸は折り曲げ  
られ、投光レンズ24に対してレーザ光は垂直に入射される。その結果、投光レ  
ンズ24から出射される投光ビーム5の光軸は、投光レンズ24の光軸と一致し  
、検出対象領域に置かれた検出物4の表面には、集光点P0が生ずる。

#### 【0050】

同図(b)に示される偏角調整後の光学系にあっては、同図中実線に示される  
ように、非平行平面ガラス25はX方向の一側へと所定距離移動した状態に位置  
決めされる。このとき、非平行平面ガラス25の入射面並びに出射面における入  
射角並びに出射角は変わらないが、非平行平面ガラス25内の光路長が板厚の増  
加した分だけ増加することにより、投光レンズ24から見たレーザ光源22の位  
置は、X方向の+側へと僅かにずれることとなる。その結果、同図中実線で示さ

れるように、検出対象領域に置かれた対象物 4 の手前であって X 方向の一侧へ僅かにずれた位置に集光点 P 1 が生じ、いわゆる光軸偏角調整機能が実現される。この場合にあっては、検出物 4 の表面に生ずる実際のスポット径は僅かに増大するが、実際の検出には殆ど支障が無い程度である。尤も、スポット径の増大が問題となるような微細検出物の場合には、後述する光芒調整機能によって集光点 P 1 の位置を光軸方向へとずらすことにより、この問題を解消することができる。

#### 【0051】

次に、レーザ光源 22 のそれ自体の移動による偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 4）が図 5 に示されている。尚、同図において、図 2 ～図 4 と同一構成部分については同符号を付して説明は省略する。

#### 【0052】

この例にあっては、レーザ光源 22 それ自体が X 方向へと直線移動可能に支持されており、適当な可動機構によって、外部からの操作力によりレーザ光源 22 それ自体が X 方向へと微細に移動可能に支持されている。

#### 【0053】

このような構成によれば、図中実線に示されるように、レーザ光源 22 それ自体を X 方向へと微細に移動させれば、その移動した分だけ、集光点 P 1 の位置をレーザ光源 22 の移動方向とは反対の方向へとずらすことができ、検出物 4 近傍の X 方向の + 方向へと僅かに移動した位置に集光点 P 1 を生じさせることができる。尚、検出物 4 上の実際のスポット径が増大することの問題は前述と同様に後述する光芒調整機能を用いて修正することが可能である。

#### 【0054】

以上説明した 3 種類の偏角調整機構は、操作量と調整量との関係を適当に緩慢に設計することによって、容易に実用に供することができるが、中でも図 2 並びに図 3 に示された平行平面ガラスを使用した偏角調整機構にあっては、その原理上操作量と調整量との関係を高倍率に設定することができ、結果として操作性の良好な緩慢なる微調整機構を実現することができる。

#### 【0055】

すなわち、平面ガラス板回転機構の微調整効果を光源位置で同等の微調整効果

を得る場合と比較して示す説明図が図 6 に示されている。

#### 【0056】

同図 (a) に示されるように、平面ガラス板 23 の板厚を 0.55 mm とした場合、 $0^{\circ}$  ～ 約  $2^{\circ}$  の範囲の光軸偏角 ( $\gamma$ ) を実現する場合、平面ガラス板 23 の回転角 ( $\theta$ ) は  $0 \sim 45^{\circ}$  となり、極めて高倍率の緩慢な操作性を獲得することができる。

#### 【0057】

これに対して、同じ集光点移動量 (例えば 0.13 mm とする) をレーザ光源 22 の X 方向への移動で実現しようとした場合、レーザ光源 22 それ自体も X 方向へ  $-0.13$  mm と極めて微細な量だけ動かさねばならず、操作量と調整量との関係は極めて敏感なものとなって、よほど高倍率な緩衝機構を別途設計しない限り、オペレータの指先の操作等では到底実現は難しくなる。

#### 【0058】

次に、先ほどより何度も述べた偏角調整並びに光芒調整可能な光学系の作用説明図が図 7 に示されている。この例にあつては、集光レンズ 24 それ自体を光軸方向 (Z 方向) へと移動可能とすることによって、偏角調整により光軸方向へと移動された集光点 P1 の位置を、検出物 4 の表面上へと修正することを可能としている。

#### 【0059】

すなわち、先に図 2 ～ 図 4 で説明したように、偏角調整によってレーザ光源 22 から検出物 4 に至る光路長が増加すると、新たな集光点 P1 又は P2 は検出物 4 の僅かに手前に移動し、その結果検出物 4 上の実際のスポット径は増大する (ピンぼけ状態となる)。しかし、図 7 に示されるように、集光レンズ 24 を光軸に沿って移動させれば、その分だけ光路長は修正されて、新たな集光点 P1 の位置を検出物 4 の表面へと移動させ、検出物 4 の表面に極めて微細なスポットを正常に形成することが可能となる。従って、米粒や糸のような極めて微細な検出対象物であっても、本発明の偏角調整並びに光芒調整を利用することによって、投光ビームを正確に照射して、検出物の有無による反射光量の変化を明確なものとし、検出精度を高めることができるのである。

**【0060】**

以上本発明を模式図に従って概念的に説明したが、言うまでもないが、本発明の光電センサは適当なサイズ及び形状を有するセンサヘッドユニットとして実現することができる。このようにして実現されたセンサヘッドユニットの具体的な構造の一例が図8～図13に示されている。

**【0061】**

センサヘッドの斜め後方より見た斜視図が図8に、同斜め前方より見た斜視図が図9にそれぞれ示されている。それらの図から明らかなように、センサヘッドユニット1aのケースは、上面板101と、下面板102と、左側面板103と、右側面板104と、後面板105とを有する比較的幅の薄い直方体状の箱体で構成されている。また、センサヘッドユニット1aの前面側には、投受光窓106が設けられ、この投受光窓106にはレーザ光（例えば赤外線）は透過するものの、可視光を遮断する性質を有するプラスチック製の窓板が嵌め込まれている。尚、それらの図において符号111は後述するオプションユニットを装着するための係合溝である。

**【0062】**

センサヘッドユニット1aのケースの上面板101には円孔108が設けられ、この円孔108内には光軸調整ボリューム107が配置されている。また、同ケースの後面板105にも円孔109が形成され、この円孔109内には光芒調整ボリューム110が配置されている。光軸調整ボリューム107並びに光芒調整ボリューム110は、いずれも円筒型の回転式操作子であり、その先端面にはマイナスドライバの先端が嵌合するマイナス溝107a, 110aがそれぞれ形成されている。

**【0063】**

光電センサを構成する様々な光学部品ブロックが搭載された光学ベースを斜め上方から見た斜視図が図10に示されている。同図に示されるように、光学ベース112上には、投光部2と受光部3とを主体とした様々な光学部品が搭載されている。

**【0064】**

投光部 2 は、光源ブロック 220 と、光軸調整ブロック 230 と、投光レンズブロック 240 とを含んでいる。また、受光部 3 は、受光レンズブロック 310 と、光電変換ブロック 320 とを含んでいる。

#### 【0065】

投光部を構成する光学部品ブロックを取り出して示す分解斜視図が図 11 に示されている。同図に示されるように、投光部 2 を構成する光源ブロック 220 は、レーザ素子 221 とこれを支持する投光基板 222 とを含んでいる。また、投光部を構成する光軸調整ブロック 230 は、図 12 に示されるように、平行平面ガラスを構成するガラス板 231 と、このガラス板 231 が圧入保持されるガラスホルダ 232 と、このガラスホルダ 232 の回転摺動面を構成するゴム製 O リング 233 と、ガラスホルダ 232 から一体的に突出された光軸調整ボリューム 107 とを含んでいる。先に説明したように、光軸調整ボリューム 107 は円筒状回転操作子で構成され、その先端面にはマイナスドライバが挿入されるマイナス溝 107a が形成されている。投光レンズブロック 240 は、図 13 に示されるように、投光レンズ 241 と、投光レンズ 241 を保持するレンズホルダ 242 と、レンズホルダ 242 の側方へと一体的に突出するガイドブロック 243 とを備えている。ガイドブロック 243 には、後述するねじ棒がねじ込まれるねじ孔 244 が形成されている。

#### 【0066】

図 10 に戻って、光源ブロック 220 は光学ベース 112 に一体的に固定されている。一方、投光レンズブロック 240 は、光源ブロック 220 と対向した状態において、その距離を可変自在に構成されている。すなわち、図 11 に示されるように、投光レンズブロック 240 を構成するガイドブロック 243 には、ボールねじ機構を構成するねじ棒であるシャフト 113 が挿通されており、一方シャフト 113 の反対側端部には、シャフト抑え金具 114 を介して光芒調整ボリューム 110 が設けられている。シャフト抑え金具 114 は、図 10 に示されるように、光学ベース 112 に立設されたシャフト支持部材 115 に上から圧入されてしっかりと保持される。そのため、光芒調整ボリューム 110 をマイナスのドライバ等で回転させると、ガイドブロック 243 とシャフト 113 との螺合進

退作用を介し、投光レンズブロック 240 は光軸に沿って進退することとなる。その結果、先に説明した光芒調整作用が実現される。尚、図 10 において、受光部 3 については本発明の要部ではないのであまり詳しく説明しないが、符号 321 は受光素子を搭載した受光素子基板である。

#### 【0067】

以上の構成よりなる構造を有するセンサヘッドユニット 1a によれば、例えば図 8 の外観図において、光軸調整ボリューム 107 をマイナスドライバの先端で回転させることによって、図 2 並びに図 3 で説明した光軸調整作用を実現することができ、他方、光芒調整ボリューム 110 にマイナスドライバを差し込んでこれを回転させることにより、先に図 7 を参照して説明したように、光芒調整作業を実現することができる。従って、センサヘッドユニット 1a を、その取付孔 100a, 100b を利用して現場で支持部材に取り付けた後にあっても、光軸調整ボリューム 107 並びに光芒調整ボリューム 110 を適宜操作することによって、投光ビームの光軸偏角並びに集光点距離を自在に微調整して、比較的遠方の微細な検出対象物に対しても、正確な位置合わせを行い、精度乃至感度の良い検出動作を行わせることができる。

#### 【0068】

次に、以上述べた光芒調整機能付き光電センサユニットに対して、新たに開発されたオプションユニットを装着することで光電センサユニットの機能を拡張するようにした工夫について説明する。

#### 【0069】

図 14 に示されるように、この発明の光電センサは、センサヘッドケース 10 とオプションユニット 11 とを有している。センサヘッドケース 10 はプラスチック製で比較的幅の狭い直方体状に形成され、その前面側には投光用窓 10a と受光用窓 10b とが設けられている。また、センサヘッドケース 10 の先端部の上部上面及び下面にはそれぞれオプションユニット 11 装着のための係合溝 111 が形成されている。

#### 【0070】

一方、オプションユニット 11 は、前面板 11f と、その上下に設けられた上

部支持片 11a, 下部支持片 11b とを有する断面コの字状のプラスチック製部材であり、その前面板 11f には円筒状レンズホルダ 12 と、四角形状の受光用窓 11e とが設けられている。そして、レンズホルダ 12 には本発明の要部である光芒変更レンズ 13 が嵌め込まれる。また、上部支持片 11a 並びに下部支持片 11b の先端部の内面側には、図 15 (a) に示されるように、ケース 10 側の係合溝 111 に係合する係合爪 11c, 11d が形成されている。

#### 【0071】

従って、オプションユニット 11 をケース 10 の前面に押しつければ、上部支持片 11a, 下部支持片 11b が拡開しつつ撓んで、その先端の係合爪 11c, 11d が、ケース 10 側の係合溝 111 に嵌合することによって、オプションユニット 11 はケース 10 にしっかりと装着される。

#### 【0072】

また、この装着状態においては、ケース 10 側の投光用窓 10a の前面には、オプションユニット 10 側の光芒変更レンズ 13 が配置されると共に、両者の中心は互いにぴったりと整合するため、ケース 10 に内蔵されたレーザ光源から発するレーザ光は、図 18 (b) に示されるように、ケース 10 内部の投光レンズ 24 と、オプションユニット 11 に保持された光芒レンズ 13 との双方でビーム整形された後、検出対象領域へと特定のビーム形状をもって照射される。

#### 【0073】

このとき検出対象領域へ向けて照射される投光ビームの形状は、光芒変更レンズ 13 の特性によって左右される。ここで光芒変更レンズ 13 としては、様々な特性のレンズを採用することができる。図 15 (b) に符号 13a として示されているのは全周均等拡散型の片凹レンズである。この片凹レンズ 13a は一方の面が平面であり、他方の面が球面ないし凹面とされている。そのため平面側から入射された光は、球面側において拡散されて出射される。

#### 【0074】

図 18 (b) に示されるように、センサヘッドケース 10 内には、ボールねじ機構を用いて光軸方向へ進退自在とされた投光レンズ 24 が内蔵されており、この投光レンズ 24 とレーザ光源 22 との距離は、光芒調整ボリューム 110 の回

転操作によって、自在に変更可能となされている。尚、具体的なボールねじ機構並びに光芒調整ボリュームの構成については、先に図11などを参照して説明した通りである。

#### 【0075】

いま仮に、センサヘッドユニット1aの特性が、図16(a)並びに図16(b)の通りであると仮定する。すなわち、光芒調整機能の作用によって、投光ビーム5の集光点5aまでの距離は、50～300mmの範囲で調整が可能であり、また集光点5aのスポット径は800 $\mu$ m程度とされている。さらに、光芒調整ボリュームの操作量とスポット径との関係は、図16(b)に示されるように、ボリューム位置[1]においては8mm、ボリューム位置[2]においては800 $\mu$ m、ボリューム位置[3]においては3mmとなるように、3点を結ぶ直線状に変化するものと想定する。

#### 【0076】

以上の構成よりなる光電センサユニット1a並びに図15(b)に示される全周均等拡散レンズ13aが嵌め込まれたオプションユニット11を使用すると、図17(a)～(c)に示されるように、図18(b)の各投光レンズ24の位置がa, b, cのように移動すると、レンズ13aから出射される投光ビーム5のスポット径は所定の範囲内において大、中、小と変化する。

#### 【0077】

従って、この例によれば、センサヘッドユニット1a単体としては、投光ビーム5の特性は収束型ビームとなるのに対し、これにオプションユニット11を装着することによって、図17に示されるように、オプションユニット11から出射される投光ビーム5の形状を円形拡散型に変更することが可能となる。つまり、図18におけるビーム径W1を光芒調整ボリューム110の回転操作によって、所定範囲で大小変化させつつ、適切な円形ビームスポットを検出物4上に形成して、最適な計測環境を実現できるのである。

#### 【0078】

オプションユニット11のレンズホルダ12に装着されるべき光芒変更レンズ13としては、上述した全周均等拡散型のものに限らず、円周上の0°及び18



0° の位置のみに平面的に展開する平面拡散型のものとすることもできる。このような平面拡散型の光芒変更レンズを使用した例が図 19 に示されている。

#### 【0079】

同図に示されるように、この例にあつては、共通のセンサヘッドケース 10 に対して、2 種類のオプションユニット 11-1, 11-2 が用意されている。一方のオプションユニット 11-1 のレンズホルダ 12 には、水平方向へ光を拡散する平面拡散型の光芒変更レンズが嵌め込まれており、他方のオプションユニット 11-2 には垂直方向へと光を拡散する平面拡散型の光芒変更レンズ 13c が嵌め込まれている。ここで、平面拡散型の光芒変更レンズとは、図 20 (b) に示されるように、正面が細長長方形、側面が正方形ないし長方形、平面が一方が凹面で他方が平面となるような断面形状を有する。

#### 【0080】

図 21 (a) 並びに (b) に示されるように、これら平面拡散型の光芒変更レンズ 13b, 13c は、例えばレンズホルダ 12 内に圧入嵌合して固定される。図において、符号 14 はオプションユニットにレンズ 13b, 13c と整合して開けられた窓である。

#### 【0081】

図 19 に示される 2 種類のオプションユニット 11-1, 11-2 によれば、それらのいずれか一方を選択して、センサヘッドケース 10 に装着することによって、図 23 (a), (b) に示されるように、投光ビーム 5 の形状は垂直方向又は水平方向に拡散したいわゆるラインビーム状とすることができ、センサヘッドケース 10 内の光芒変更機能と相俟って、垂直方向のビーム幅 W2 又は水平方向のビーム幅 W3 を有するラインビーム状の投光ビーム 5 を実現すると共に、それらビームの幅を光芒調整ボリューム 110 の操作によって、任意に変更することができる。

#### 【0082】

すなわち、図 24 に示されるように、オプションユニット 11-2 を採用することによって、垂直方向に拡散した幅 W2 のラインビームを得ることができ、またオプションユニット 11-1 を採用することで、水平方向に拡散した幅 W3 を

有するラインビームを実現できるのである。

#### 【0083】

ここで、図22(a)並びに(b)に示されるように、レンズホルダの部分、オプションユニット側から突出する内筒12bと、その外周に嵌り込む外筒部12aで構成し、この外筒部12aの中心凹部に平面拡散型の光芒変更レンズ13b又は13cを圧入嵌合する構造を採用すれば、内筒12bに対して外筒12aを光軸の回りに回転させることにより、平面拡散型光芒レンズにおける拡散方向を任意の角度方向に変更することができ、このような構造を採用すれば、共通のオプションユニット11を採用しつつも、図24に示される水平方向拡散特性と垂直方向拡散特性を自在に変更して実現することができる。

#### 【0084】

このようにして構成されたオプションユニットにおけるスリット光の幅調整の作用説明図が図25に示されている。同図(a)に示されるように、スリット光の寸法X、Yを定義すると、同図(b)に示されるように、光芒調整ボリュームの操作に伴う投光レンズの位置に応じて、X方向並びにY方向のビーム幅を自在に変更することもできる。従って、平面拡散型レンズの特性を適宜に設計することによって、光芒調整機能による投光レンズの進退調整と相俟って、所望のビーム形状を有する投光ビームを実現することができる。

#### 【0085】

図26には、このようにして実現されたラインビーム状の投光ビーム5を用いたセンサの具体的応用例が示されている。この例にあつては、例えば全面に図柄が描かれた袋体の連続生産プロセスにおいて、連続袋体6の中でバーコード6a部分のみにライン状投光ビーム5を照射することによって、周囲の図柄部分の影響を受けることなく、バーコードの正確な読み取りを可能とすることができる。尚、このように、ラインビーム状の検出光を採用する場合には、受光部の受光素子としてCCD等が適宜使用される。

#### 【0086】

一方、図27の例にあつては、ラインビーム状投光ビーム5の幅をさらに拡大することによって、投光ビーム5の照射領域をコンベア7の搬送幅まで拡大し、

これによりコンベア 7 から落下する小型部品 8 を 1 台のセンサで有効に検出できるものである。

#### 【0087】

このように、本発明のセンサヘッドケースとオプションユニットとを組み合わせる光電センサによれば、投光ビーム 5 の形状を任意に変更することによって、産業界における様々な応用例が期待されるものである。

#### 【0088】

##### 【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、この種の長距離タイプの光電センサにおいて、投光ビームに関する様々な面からの設定自由度を向上させることができる。

#### 【0089】

特に、この発明によれば、センサヘッドケースは固定したままであっても、投光ビームの光軸偏角を微調整させることができ、またセンサヘッドケースそれ自体は共通に維持しつつも、投光ビームの形状を自在に設定変更することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

センサヘッド部の電氣的並びに光学的構成を示す模式図である。

#### 【図 2】

偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 1）である。

#### 【図 3】

偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 2）である。

#### 【図 4】

偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 3）である。

#### 【図 5】

偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 4）である。

#### 【図 6】

平面ガラス板回転機構の微調整効果を光源位置で同等の微調整効果を得る場合

と比較して示す説明図である。

【図 7】

偏角調整並びに光芒調整可能な光学系の作用説明図である。

【図 8】

センサヘッドの斜め後方より見た斜視図である。

【図 9】

センサヘッドの斜め前方より見た斜視図である。

【図 10】

様々な光学部品ブロックが搭載された光学ベースを斜め上方より見た斜視図である。

【図 11】

投光部を構成する光学部品ブロックを取り出して示す分解斜視図である。

【図 12】

光軸調整ブロックの斜視図である。

【図 13】

投光レンズブロックの斜視図である。

【図 14】

スポット径調整可能なセンサヘッドの分解斜視図である。

【図 15】

スポット径調整可能なオプションユニットの説明図である。

【図 16】

センサヘッド単体の構成及び作用説明図である。

【図 17】

スポット径調整動作の説明図である。

【図 18】

スポット径調整可能なセンサヘッドの説明図である。

【図 19】

スリット光の幅調整可能なセンサヘッドの分解斜視図である。

【図 20】

スリット光の幅調整可能なオプションユニットの説明図である。

【図 2 1】

オプションユニットのレンズ保持構造の説明図である。

【図 2 2】

オプションユニットのレンズ保持構造の説明図である。

【図 2 3】

スリット光照射型のセンサヘッドの説明図である。

【図 2 4】

スリット光照射型センサヘッドの模式的斜視図である。

【図 2 5】

スリット光の幅調整作用の説明図である。

【図 2 6】

スリット光照射型センサの応用例（その 1）である。

【図 2 7】

スリット光照射型センサの応用例（その 2）である。

【符号の説明】

- 1 センサヘッド
  - 1 a センサヘッドユニット
- 2 投光部
- 3 受光部
- 4 検出物
- 5 投光ビーム
- 5' 拡散反射光
- 6 袋体を構成する連続用紙
  - 6 a バーコード部分
- 7 コンベア
- 8 小型部品
- 10 センサヘッドケース
  - 10 a 投光用窓

- 10b 受光用窓
- 11 オプションユニット
  - 11-1, 11-2 オプションユニット
  - 11a 上部支持片
  - 11b 下部支持片
  - 11c, 11d 係合爪
  - 11e 受光用窓
  - 11f 前面板
- 12 レンズホルダ
  - 12a レンズホルダを構成する外筒
  - 12b レンズホルダを構成する内筒
- 13 光芒変更レンズ
  - 13a 円周均等拡散型の光芒変更レンズ (片凹型レンズ)
  - 13b, 13e 平面拡散型の光芒変更レンズ
- 21 投光回路
- 22 レーザ光源
- 23 平面ガラス板
- 24 投光レンズ
- 25 非平行平面ガラス
- 31 受光レンズ
- 32 受光素子
- 33 受光回路
- 100a, 100b ケース取付孔
- 101 上面板
- 102 下面板
- 103 左側面板
- 104 右側面板
- 105 後面板
- 106 投受光窓

107 光軸調整ボリューム

107a マイナス溝

108 円孔

109 円孔

110 光芒調整ボリューム

110a マイナス溝

111 係合溝

112 光学ベース

113 シャフト

114 シャフト押さえ金具

220 光源ブロック

221 レーザ素子

222 投光基板

230 光軸調整ブロック

231 ガラス板

232 ガラスホルダ

233 Oリング

240 投光レンズブロック

241 投光レンズ

242 レンズホルダ

243 ガイドブロック

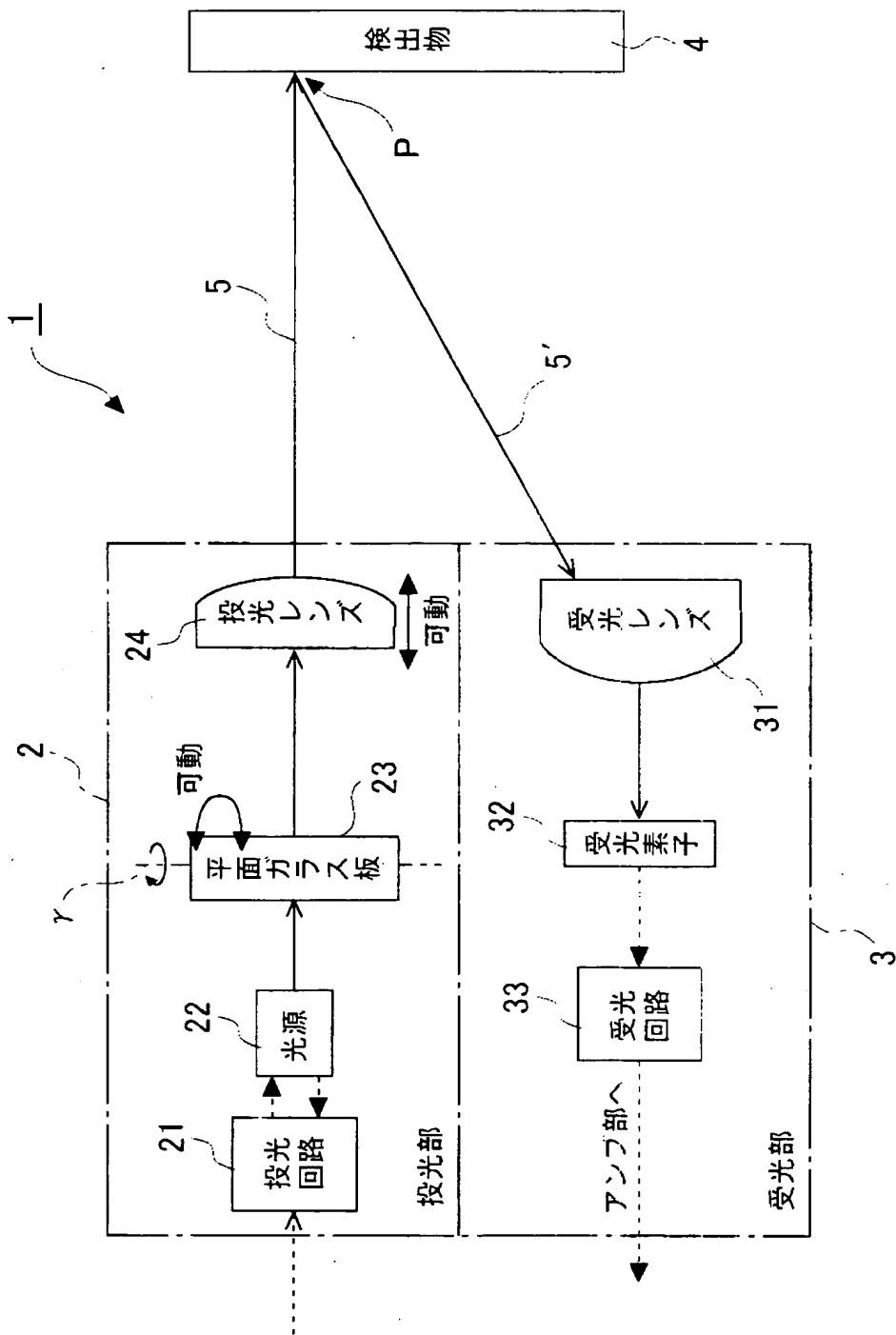
244 ねじ孔

P 集光点

P0 偏角調整前の集光点

P1, P2 偏角調整後の集光点

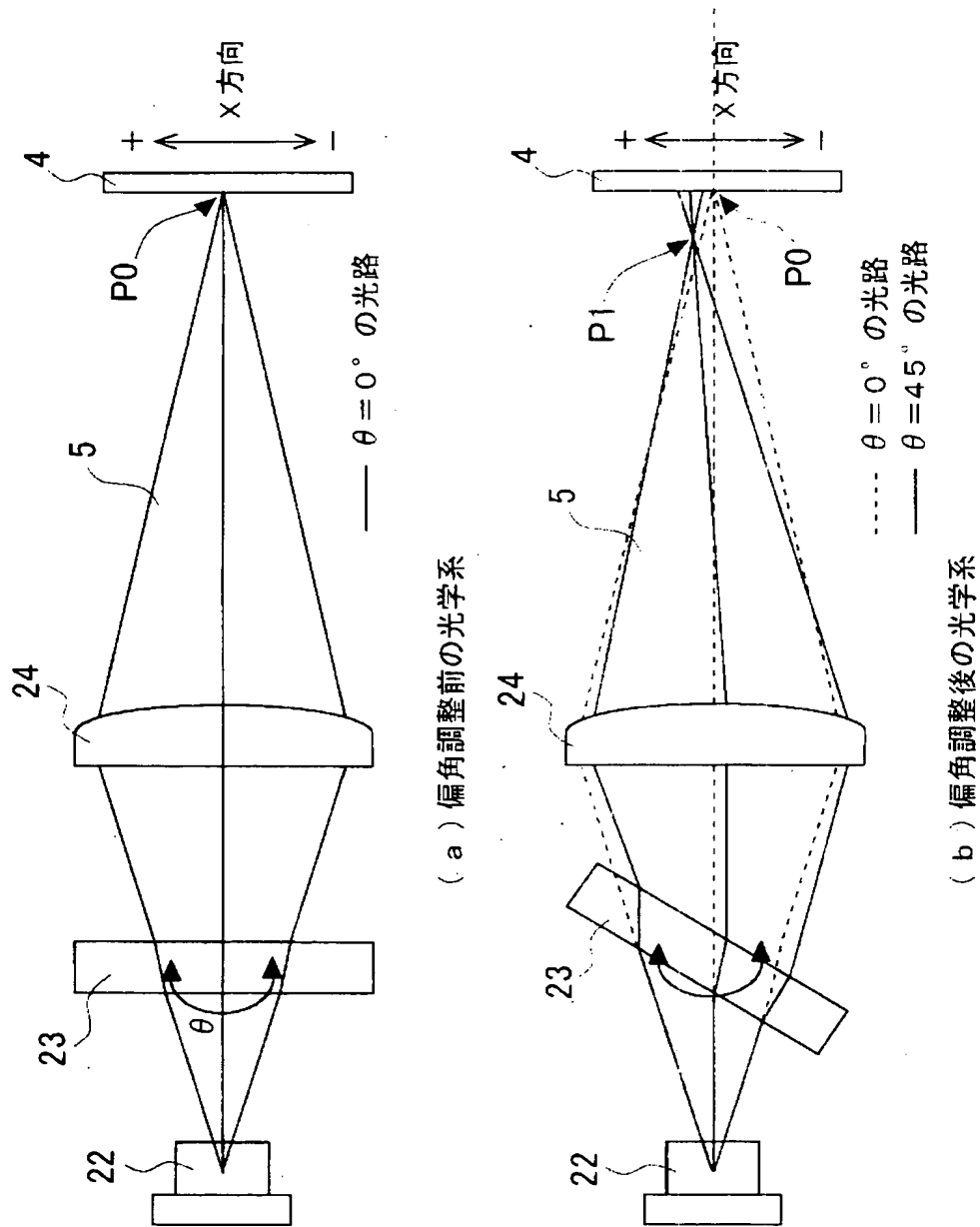
【書類名】 図面  
【図 1】



センサヘッド部の電氣的並びに光學的構成を示す模式図

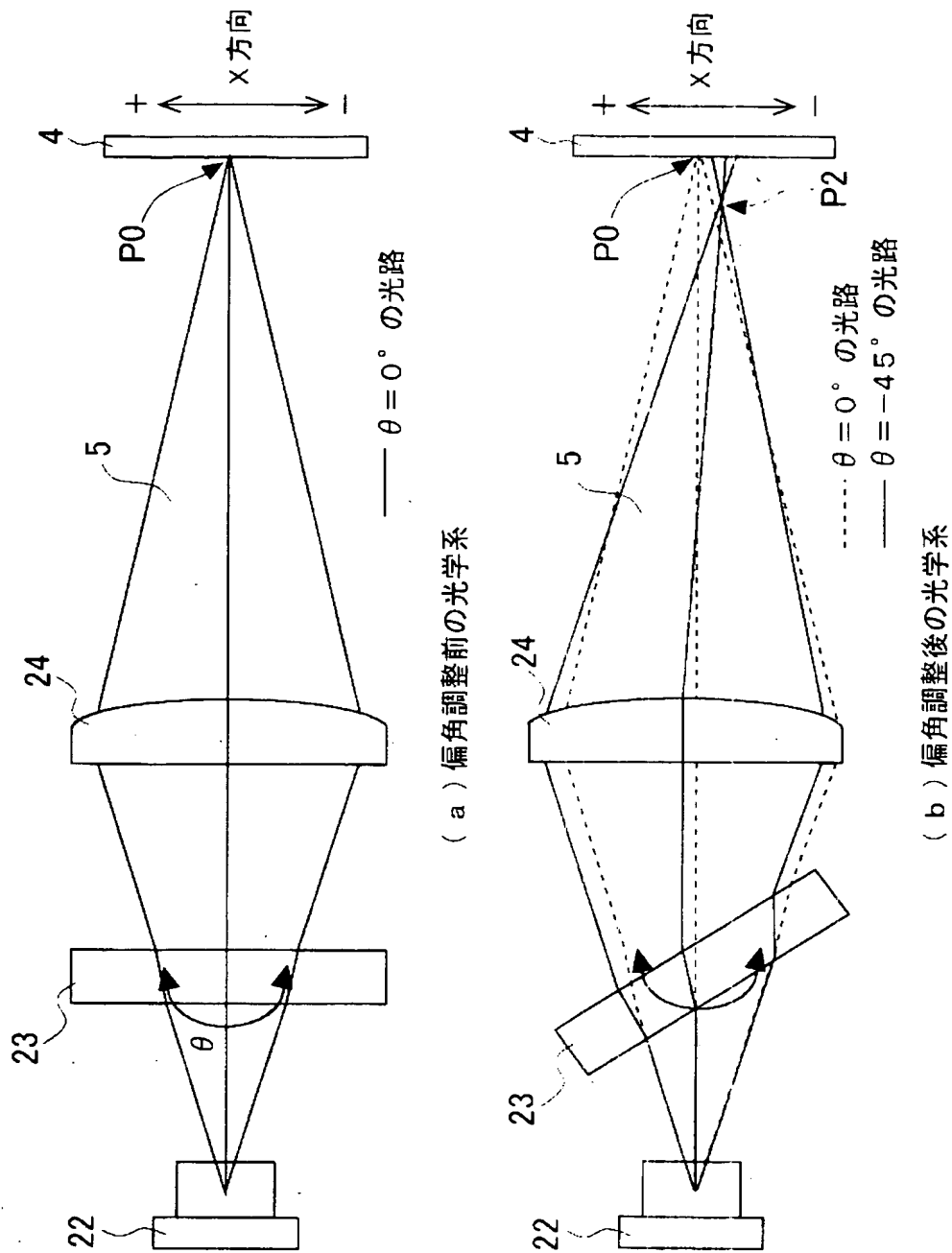


【図 2】



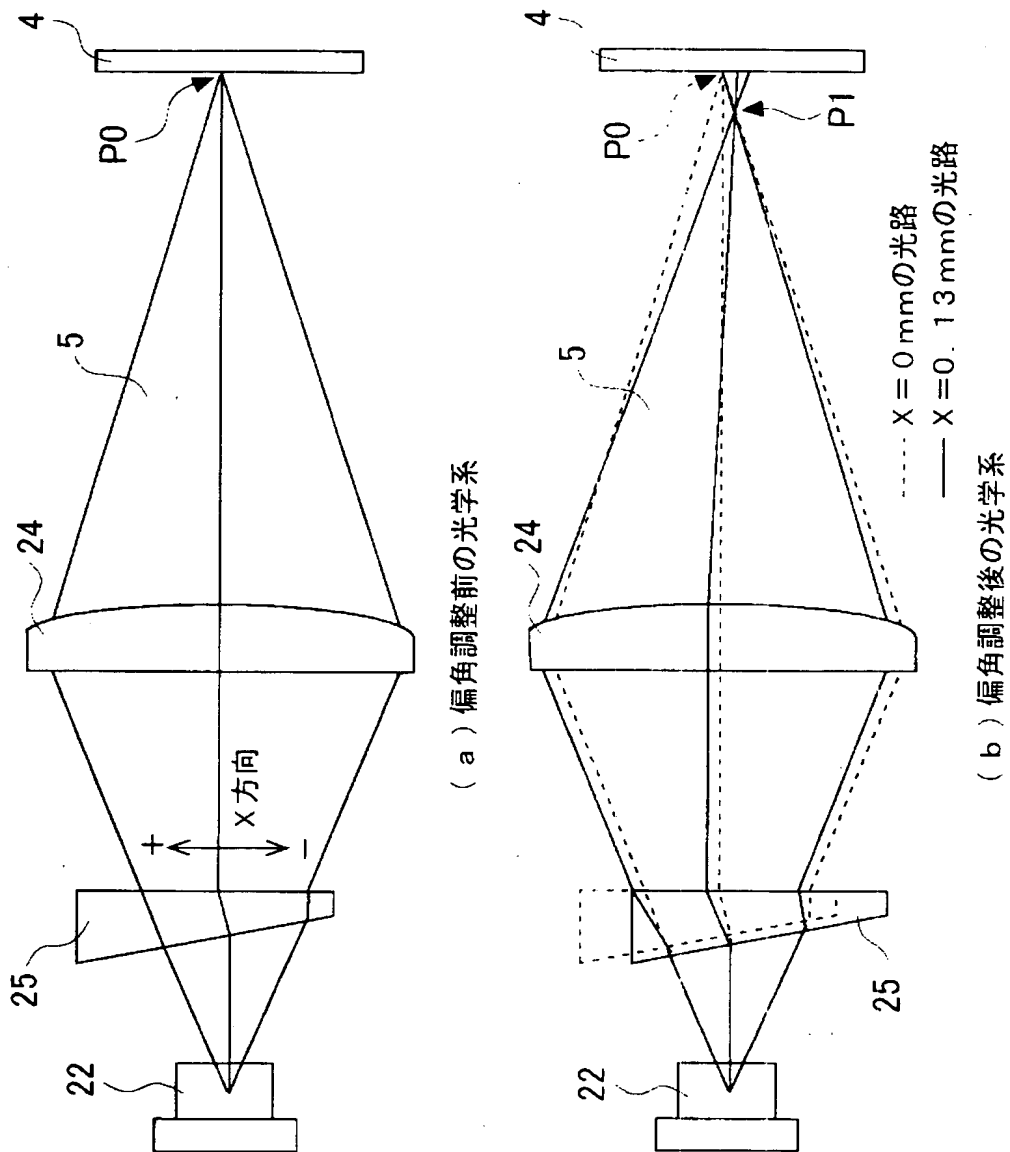
偏角調整可能な光学系の作用説明図 (その1)

【図 3】



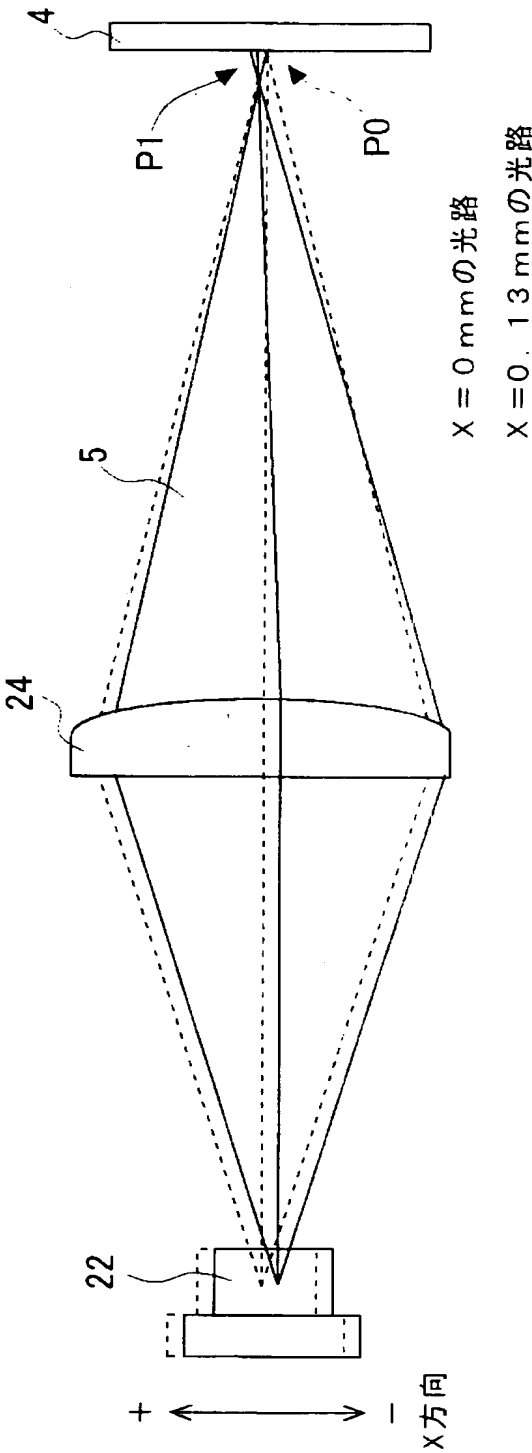
偏角調整可能な光学系の作用説明図 (その2)

【図 4】



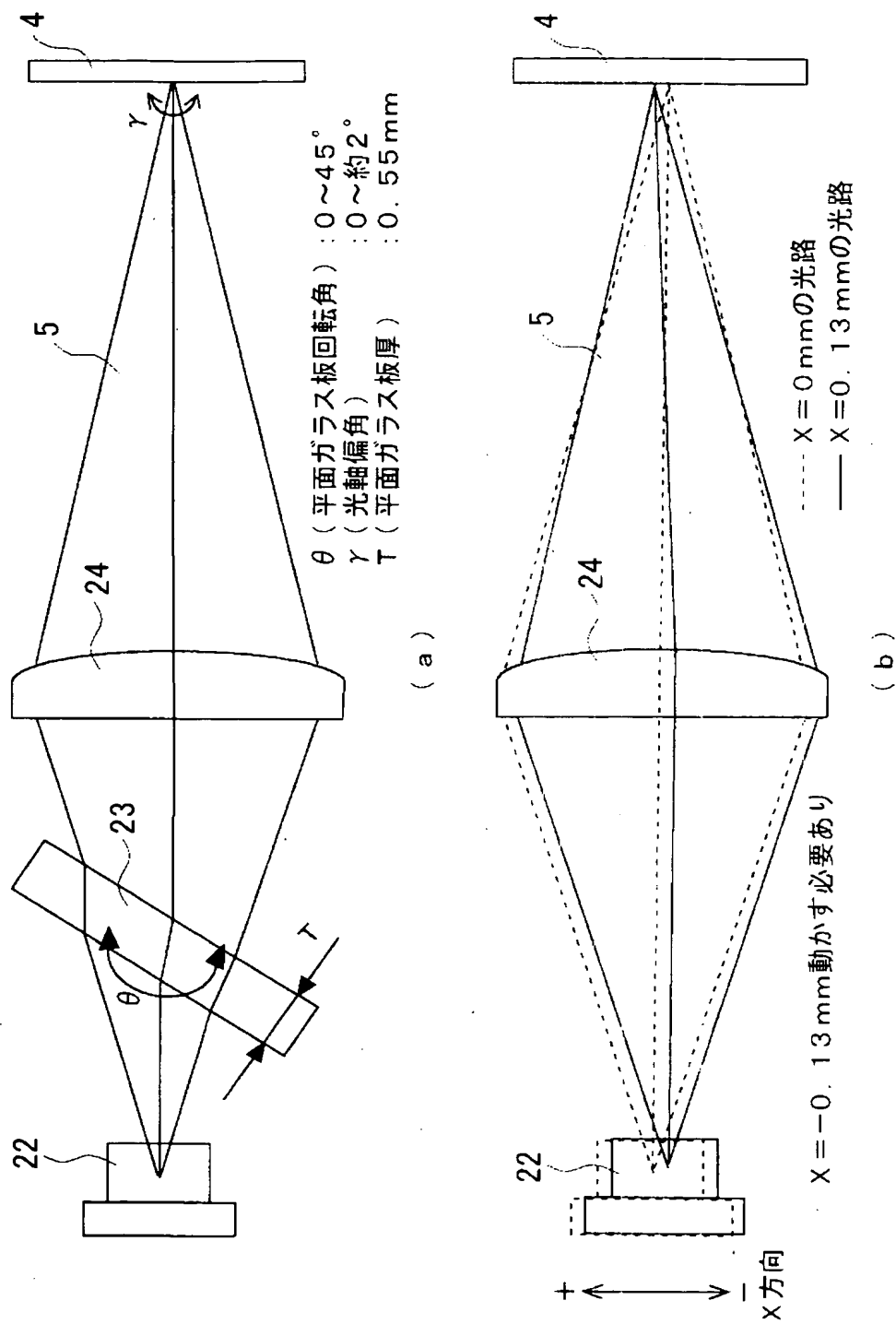
偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 3）

【図 5】



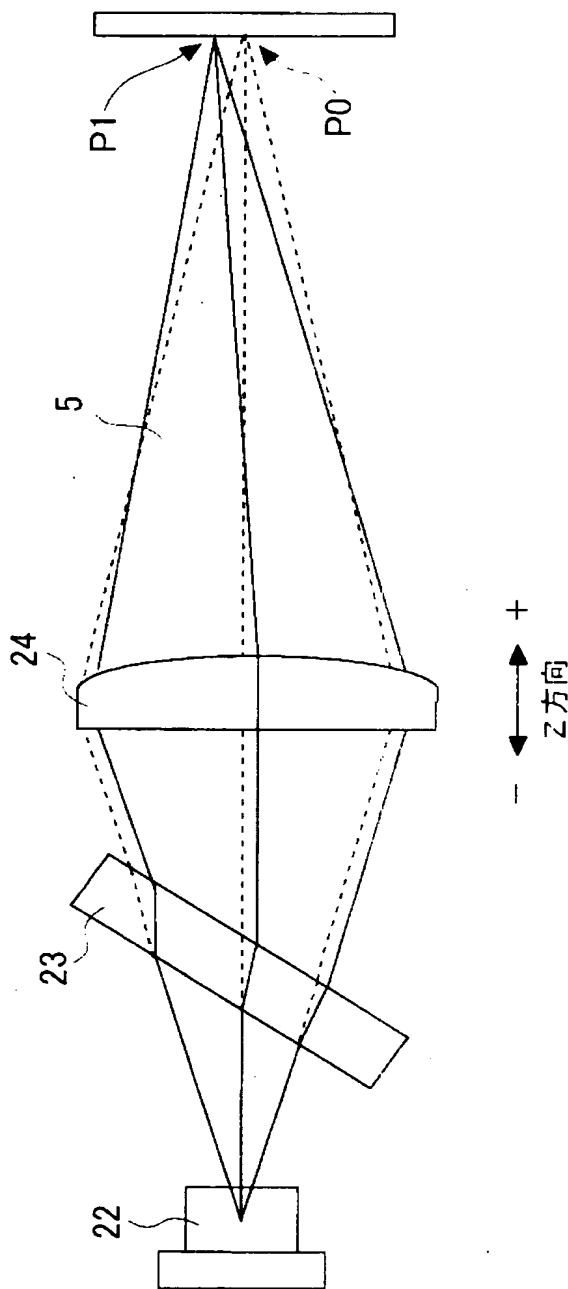
偏角調整可能な光学系の作用説明図（その 4）

【図 6】



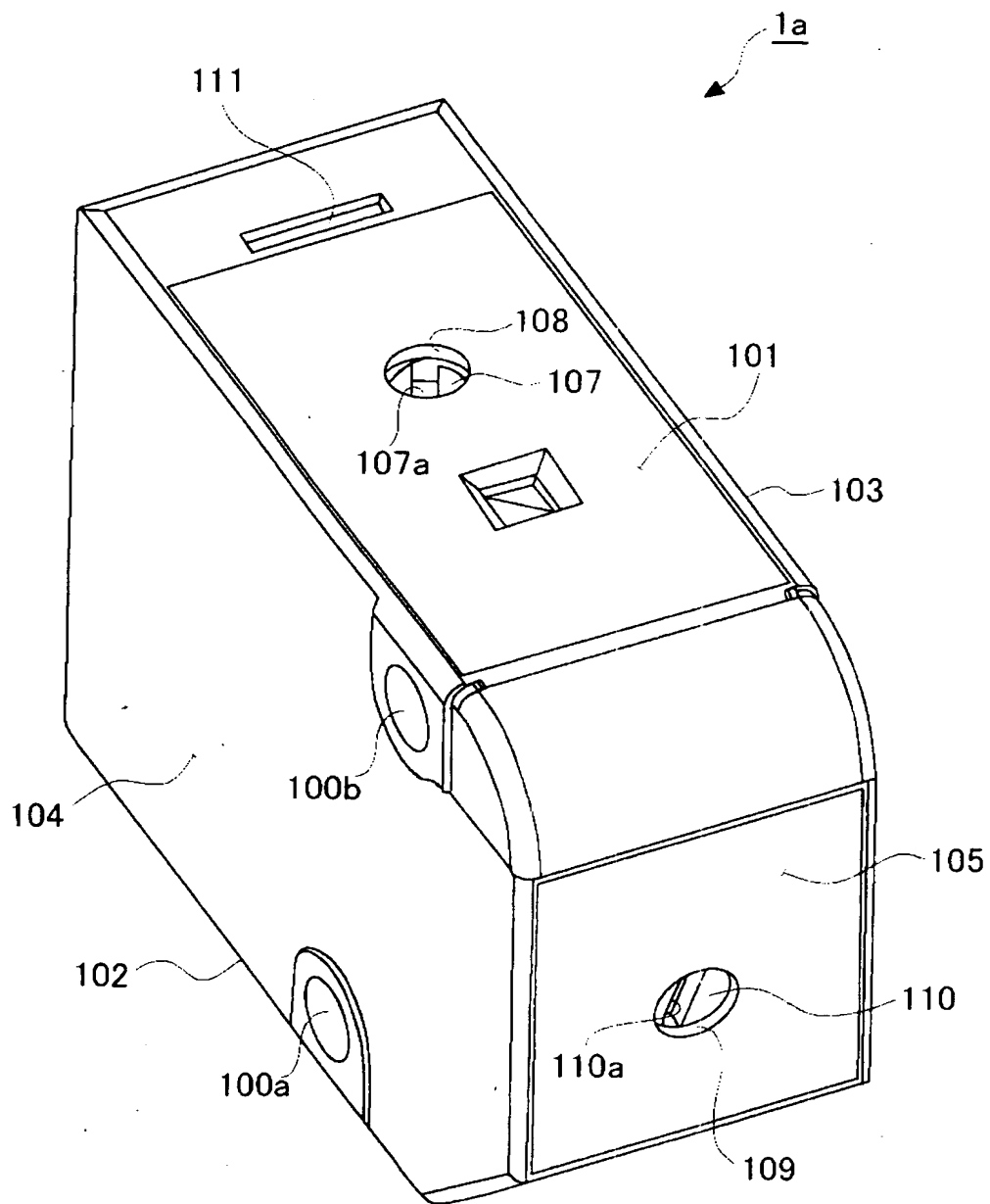
平面ガラス板回転機構の微調整効果を  
光源位置で同等の微調整効果を得る場合と比較して示す説明図

【図 7】



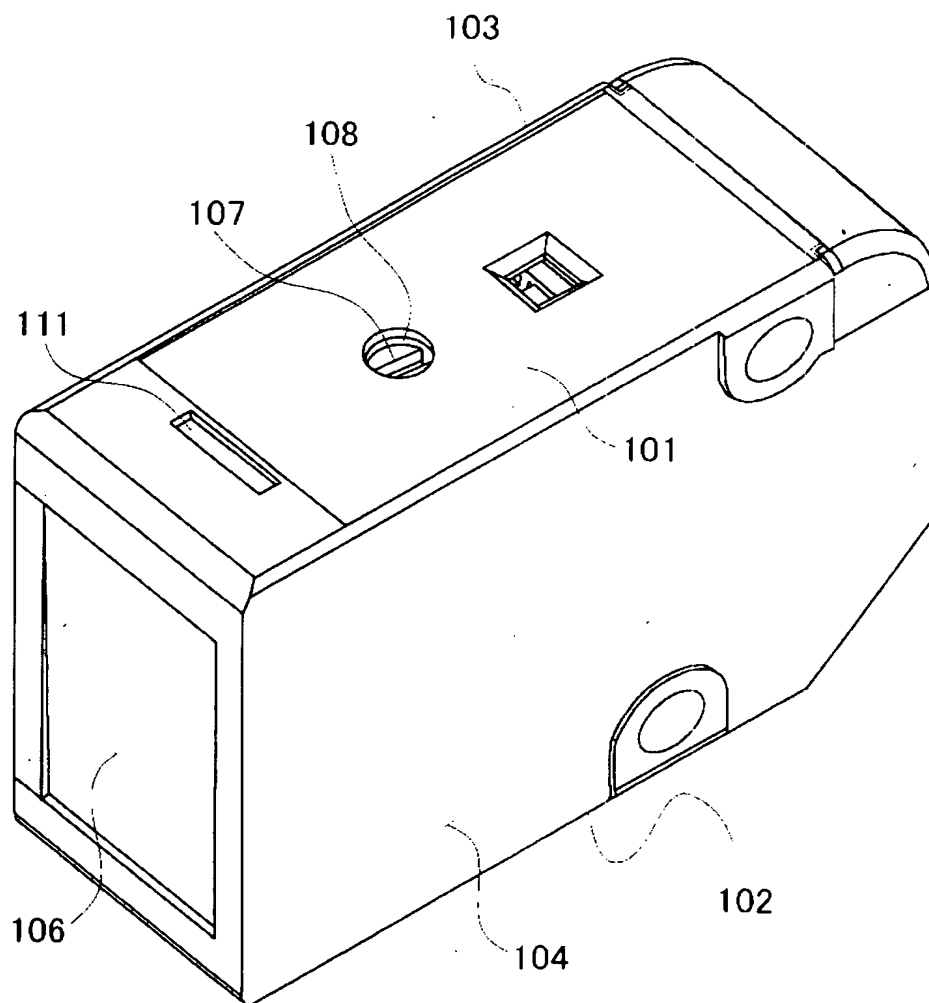
偏角調整並びに光源調整可能な光学系の作用説明図

【図 8】



センサヘッドの斜め後方より見た斜視図

【図 9】

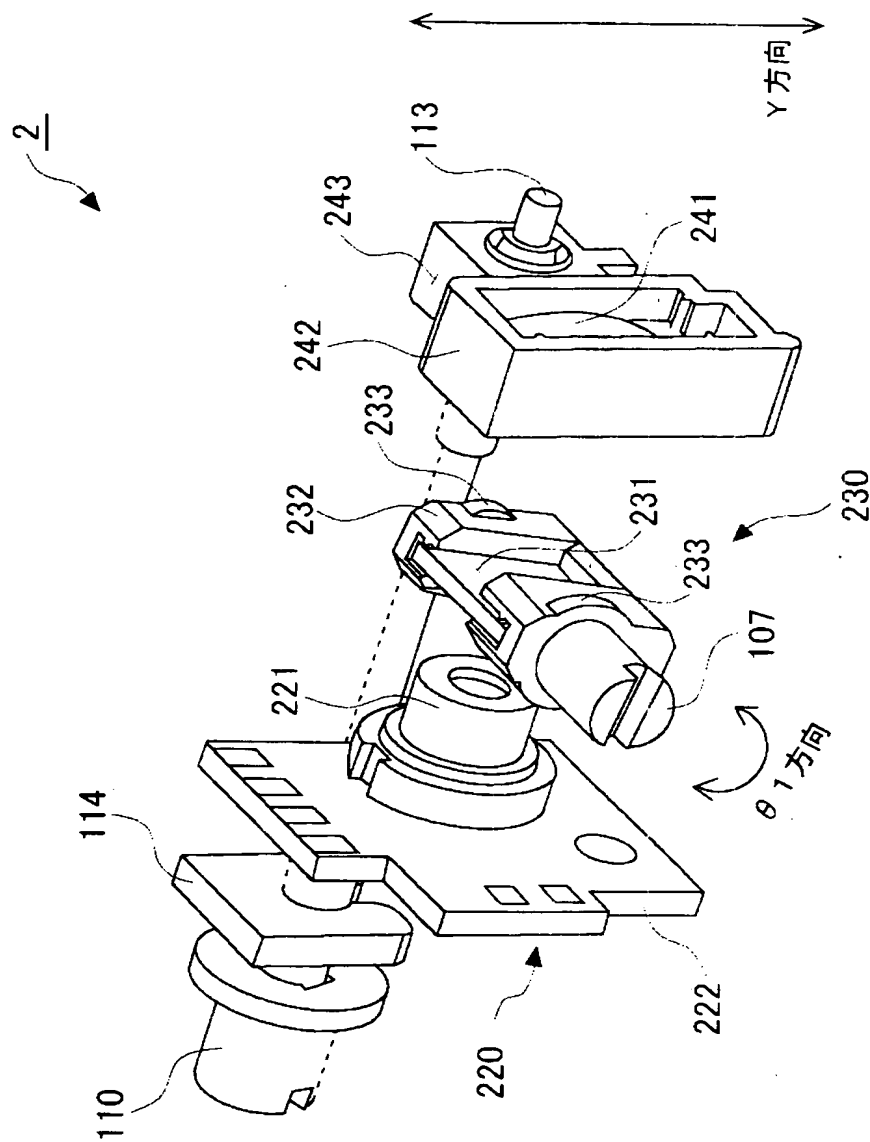


センサヘッドの斜め前方より見た斜視図



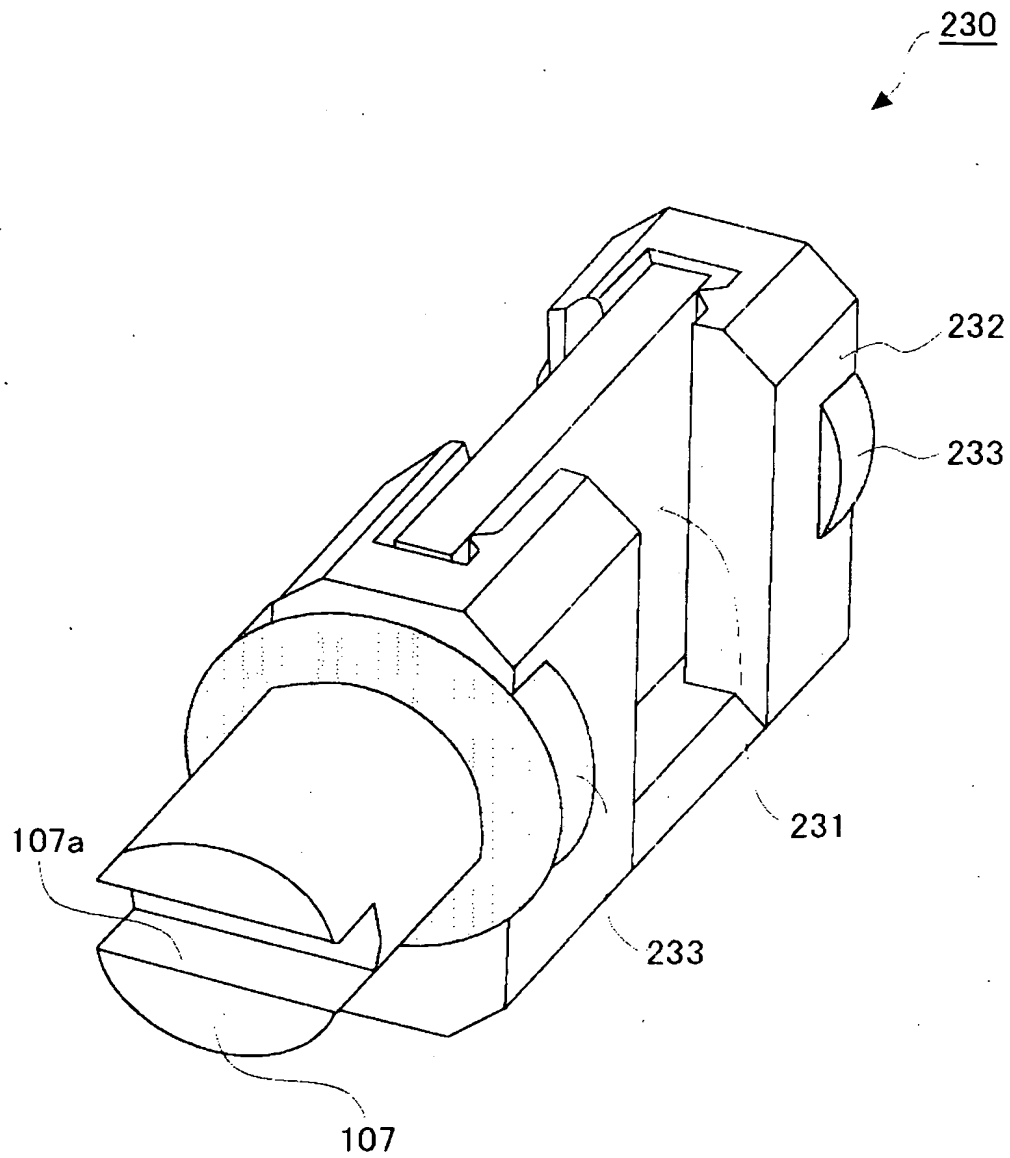


【図 11】



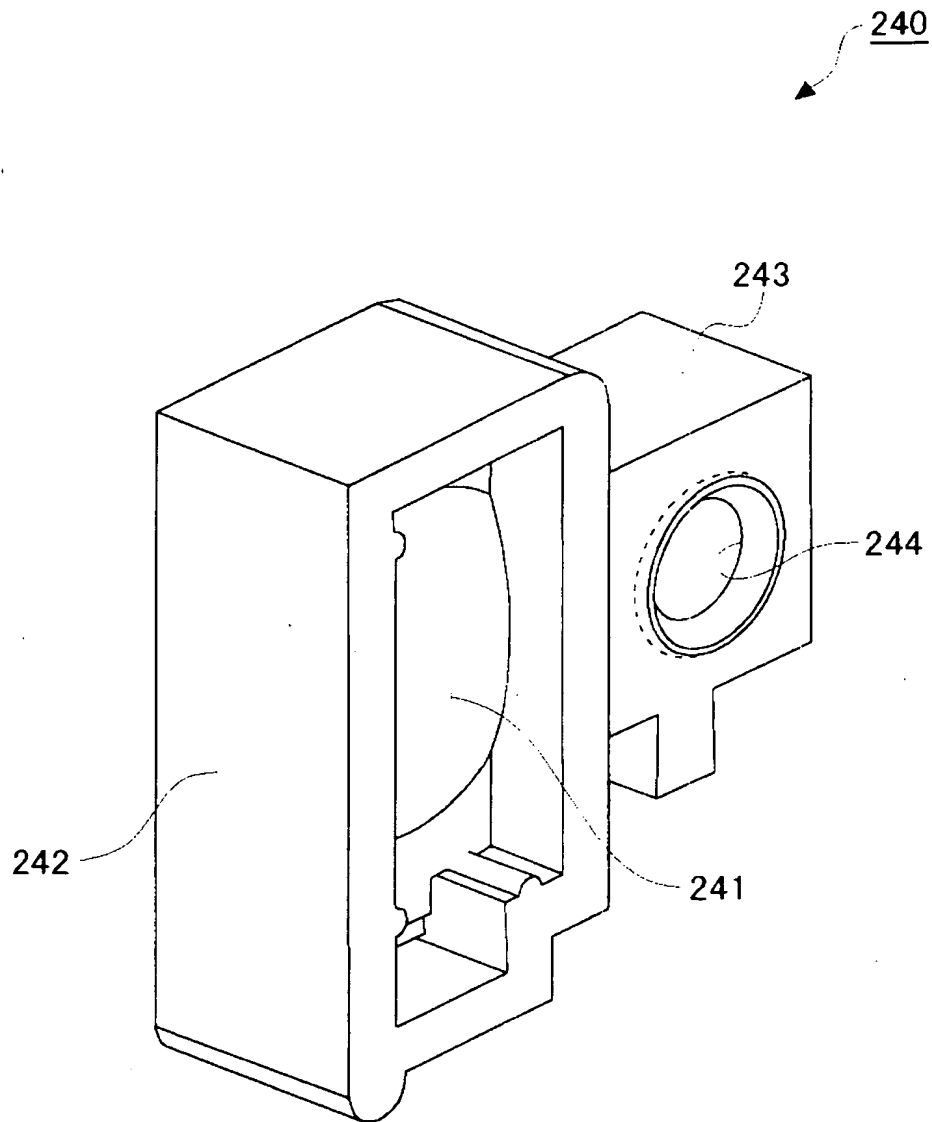
投光部を構成する光学部品ブロックを取り出して示す分解斜視図

【図 12】



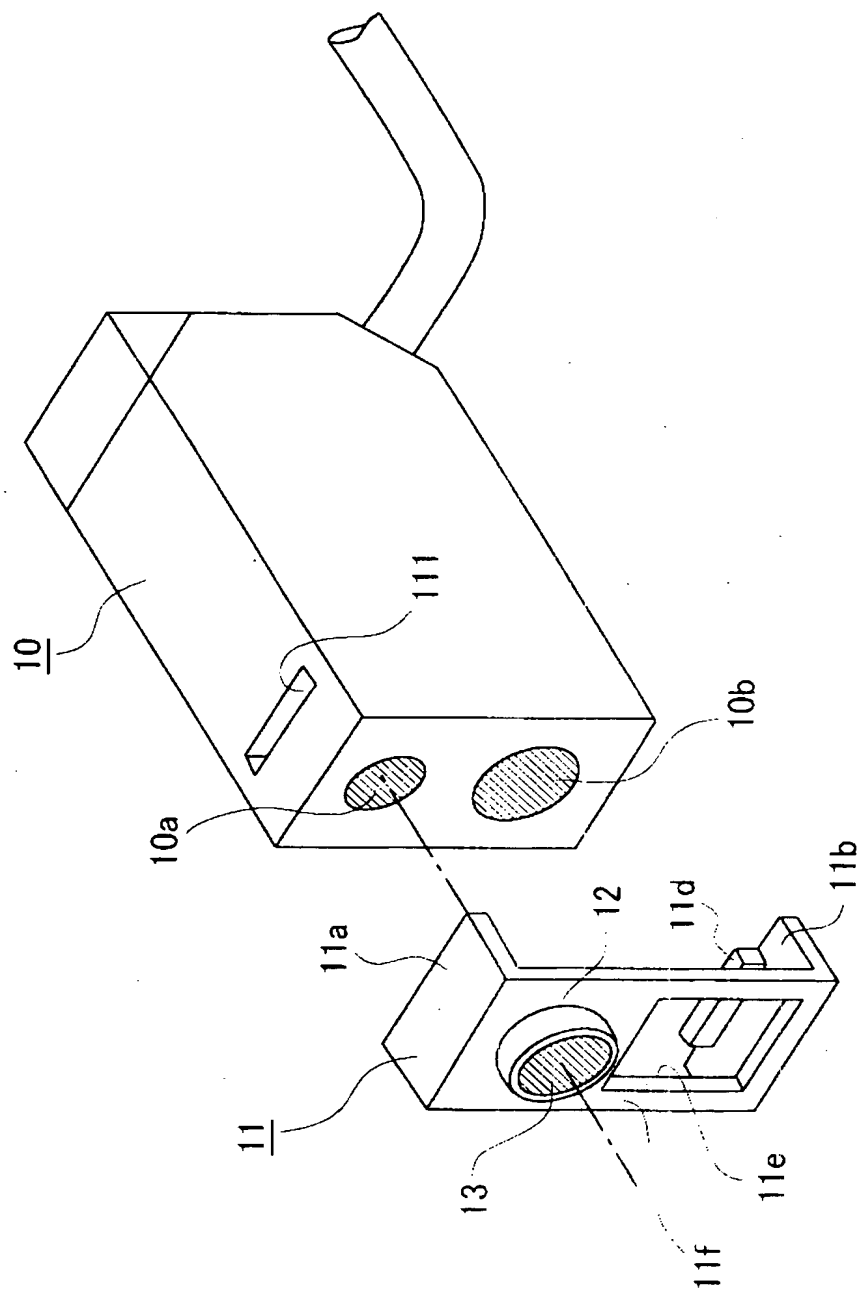
光軸調整ブロックの斜視図

【図 13】



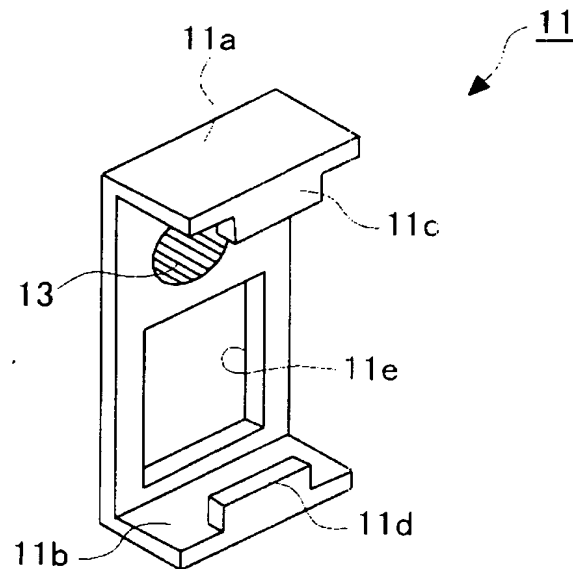
投光レンズブロックの斜視図

【図 14】

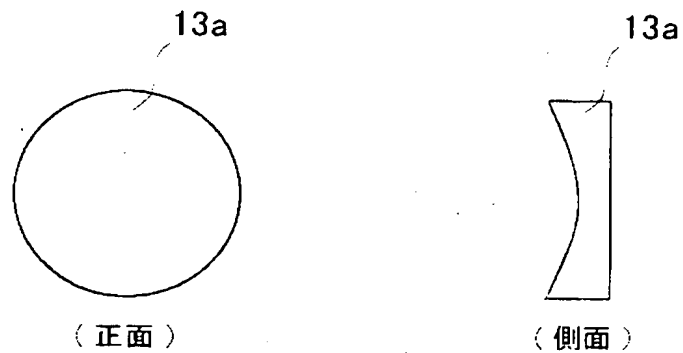


スボット径調整可能なセンサヘッドの分解斜視図

【図 15】



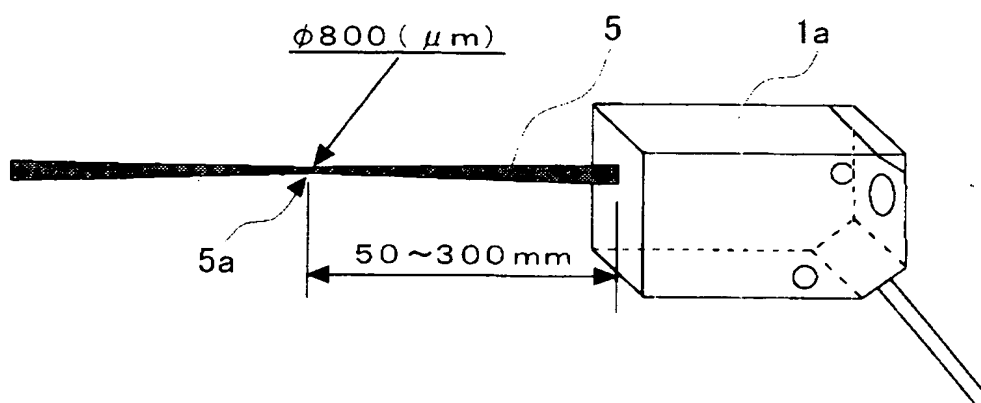
(a) スポット径調整可能なオプションユニットの裏面斜視図



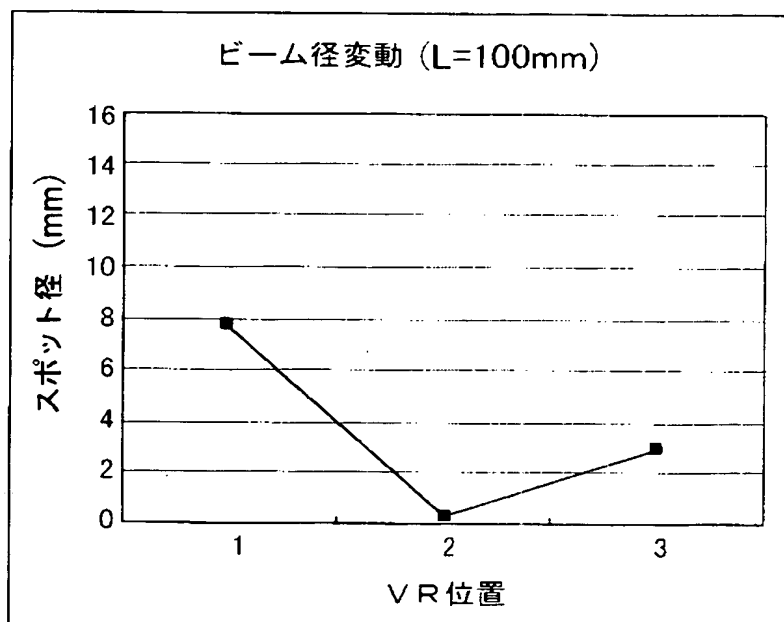
(b) スポット径調整可能なオプションユニットに  
内蔵されるレンズの構成図

スポット径調整可能なオプションユニットの説明図

【図 16】



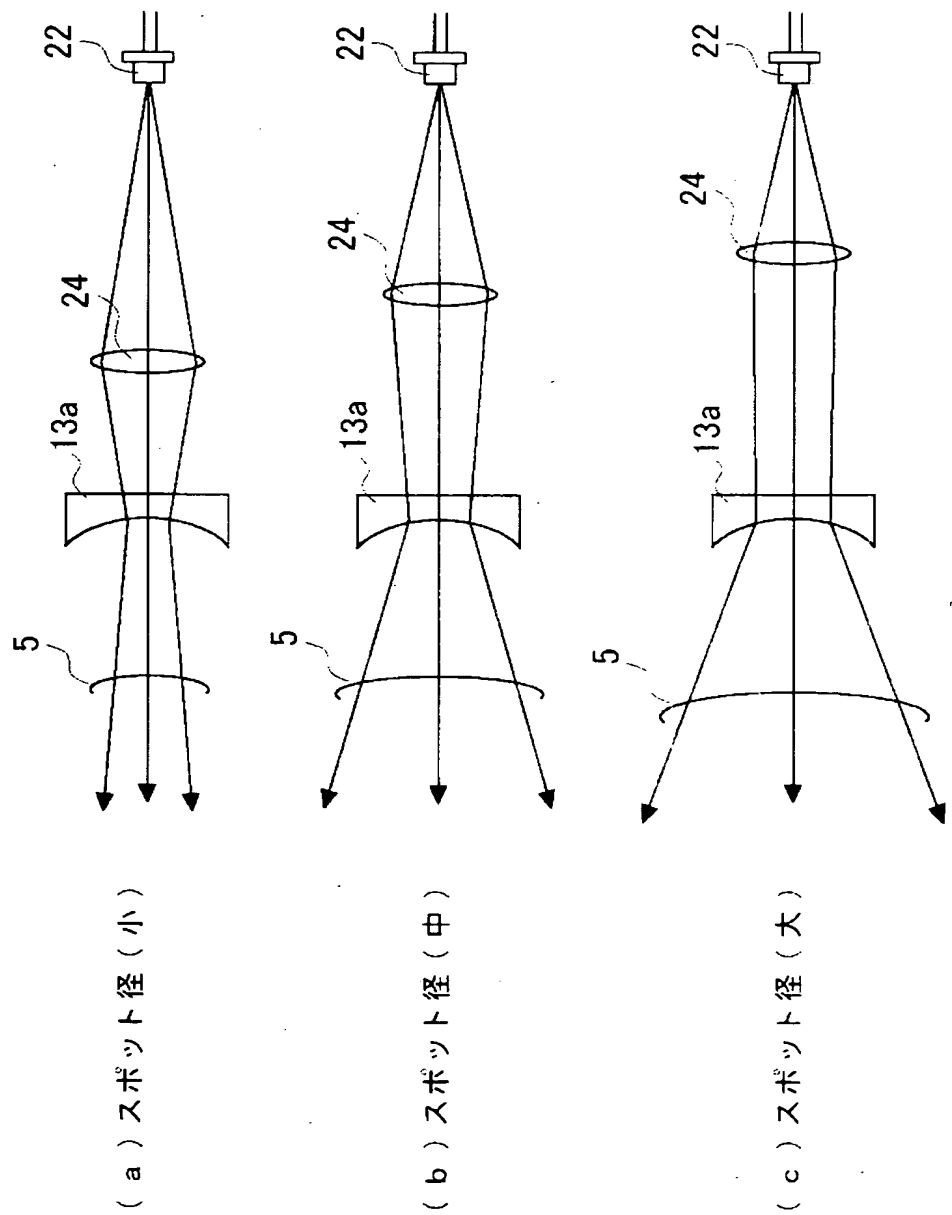
(a) センサヘッド単体の構成図



(b) センサヘッド単体のスポット径調整特性図

センサヘッド単体の構成及び作用説明図

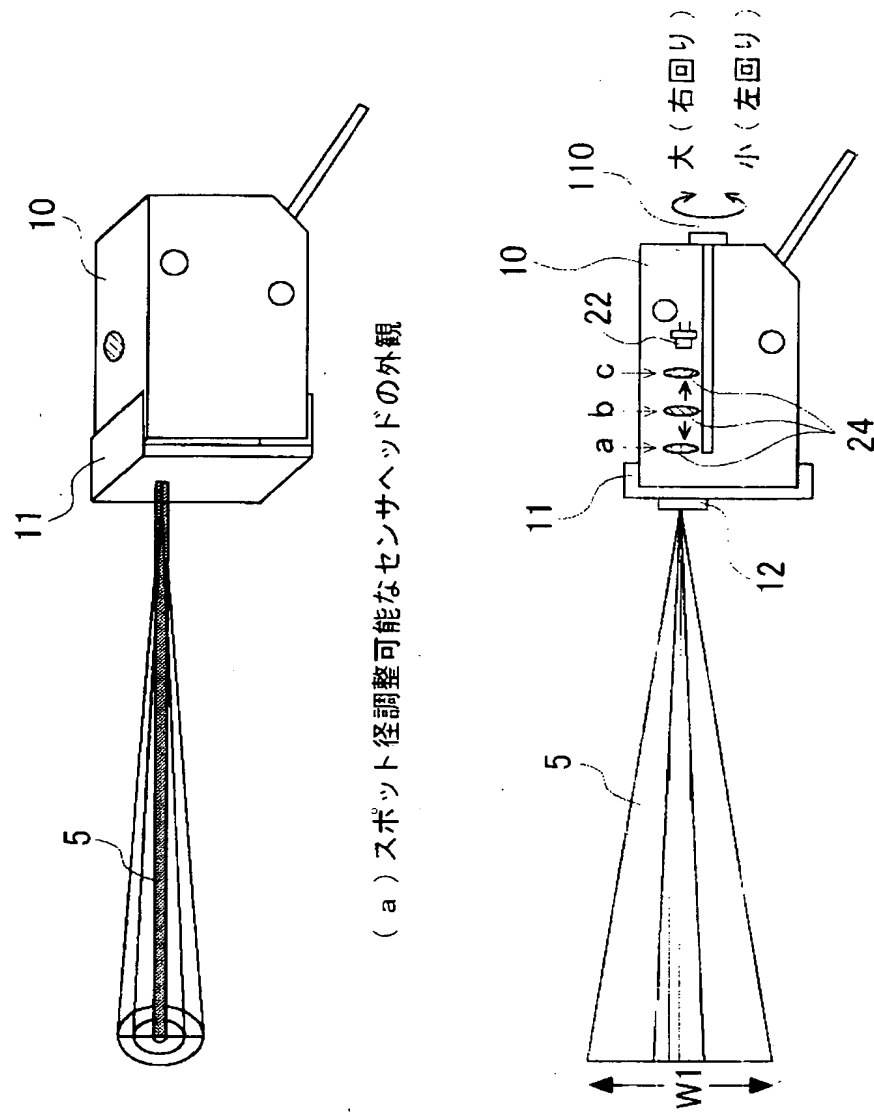
【図 17】



スポット径調整動作の説明図



【図 18】

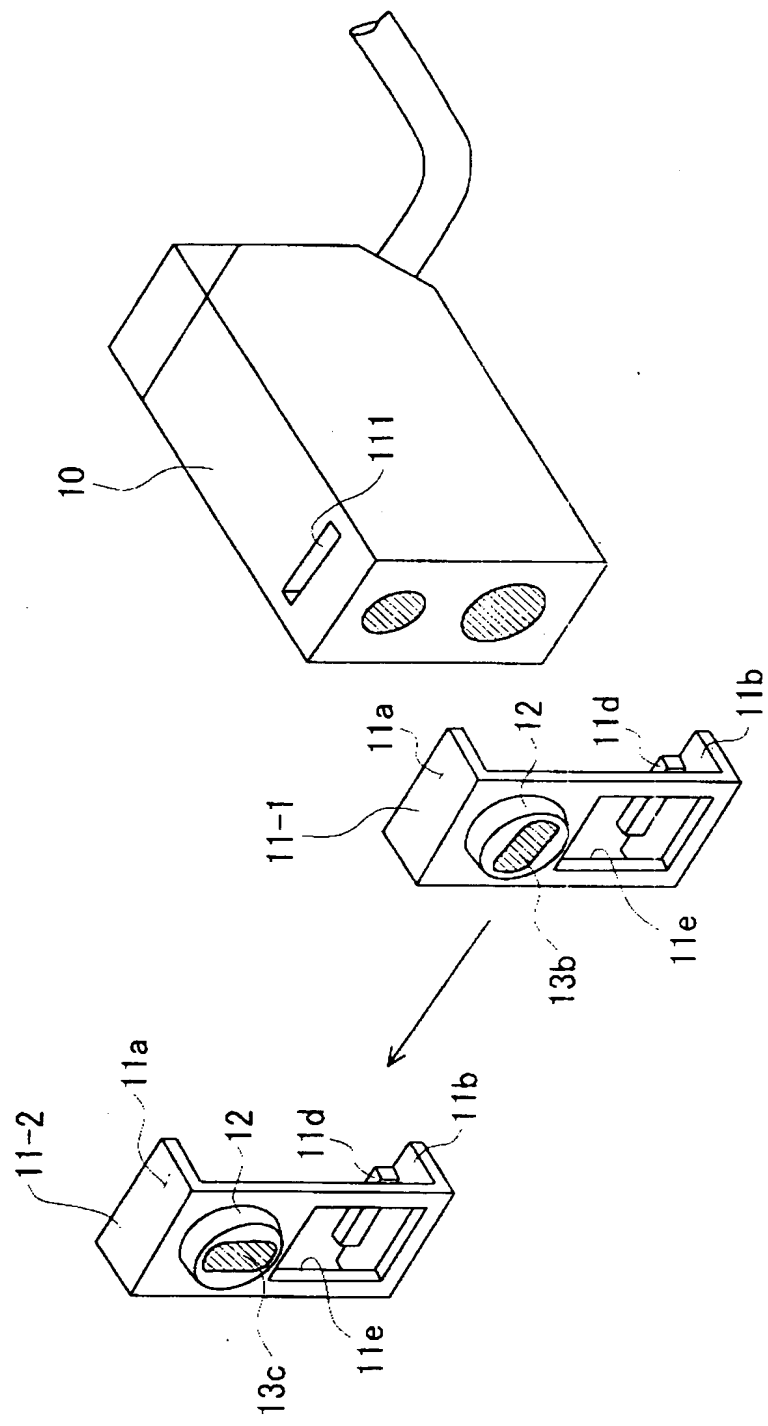


(a) スポット径調整可能なセンサヘッドの外観

(b) スポット径調整可能なセンサヘッドの内部光学系

スポット径調整可能なセンサヘッドの説明図

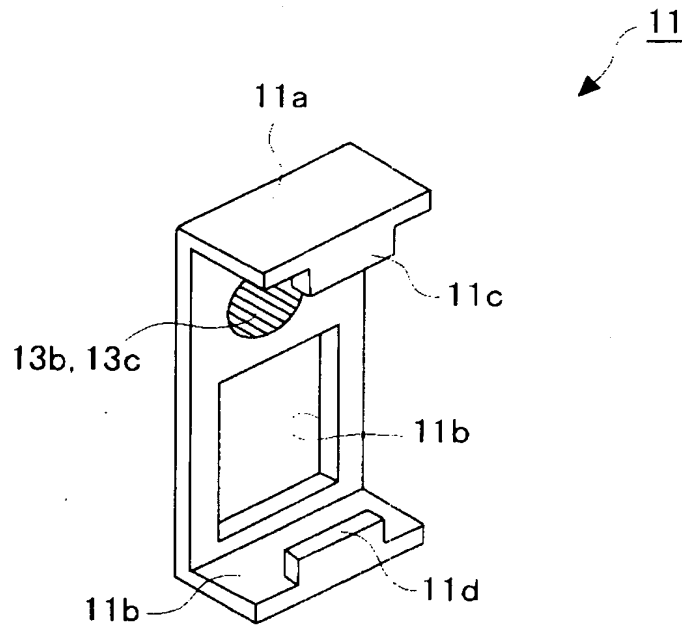
【図 19】



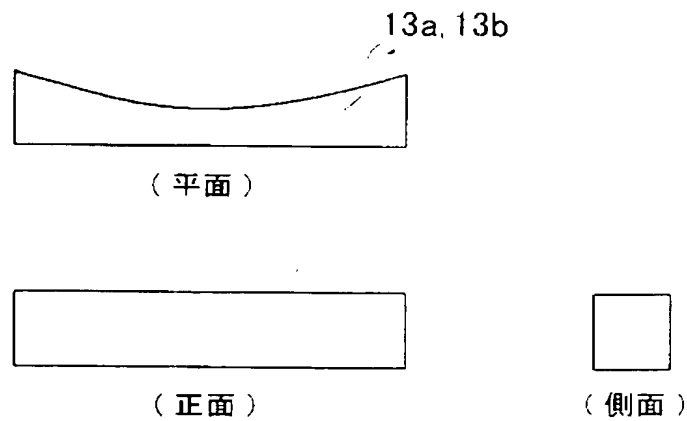
スリット光の幅調整可能なセンサヘッドの分解斜視図

1

【図 20】



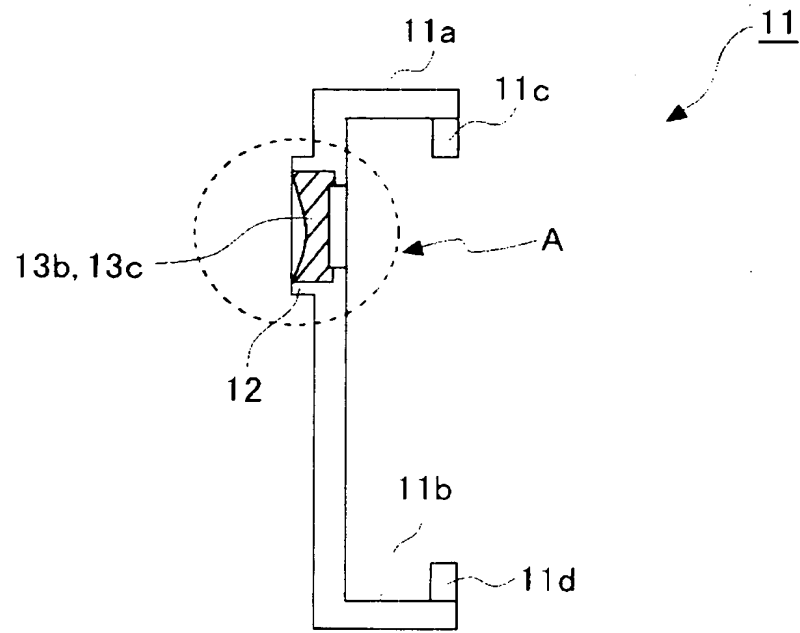
(a) スリット光の幅調整可能なオプションユニットの裏面斜視図



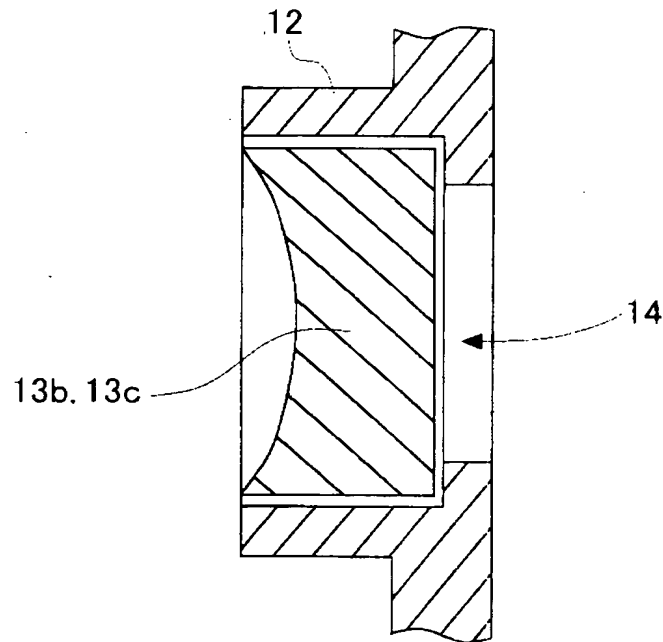
(b) スリット光の幅調整可能なオプションユニットに内蔵されるレンズの構成図

スリット光の幅調整可能なオプションユニットの説明図

【図 21】



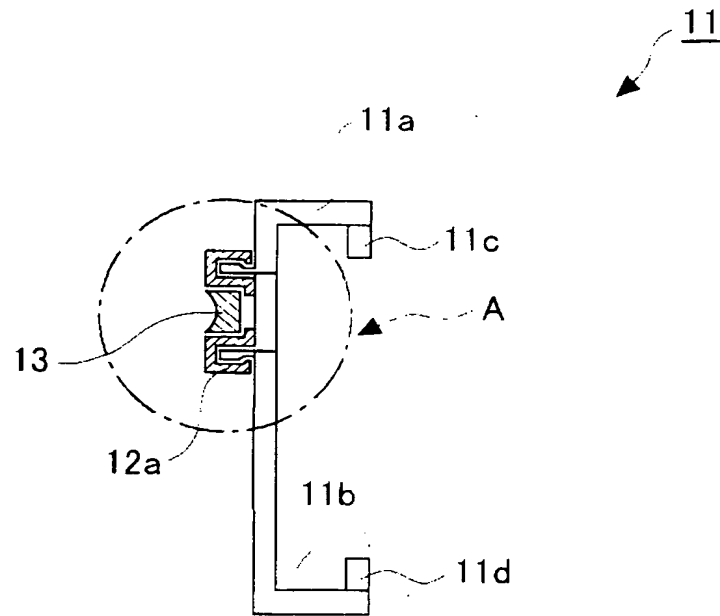
(a) オプションユニット（レンズ固定）の断面図



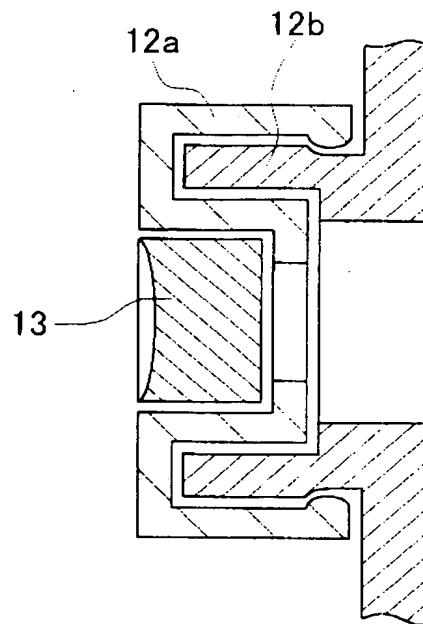
(b) A部拡大図

オプションユニットのレンズ保持構造の説明図

【図 22】



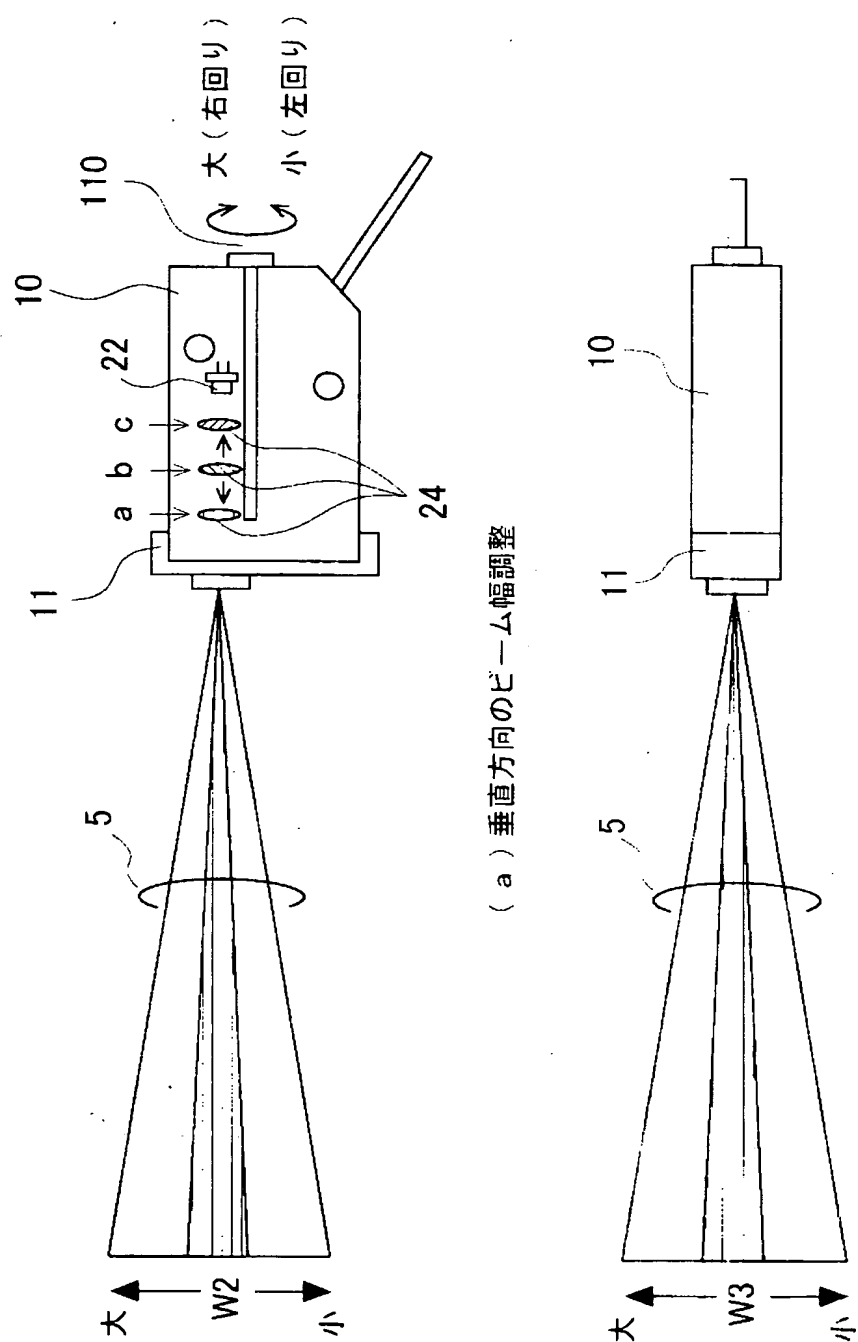
(a) オプションユニット（レンズ回転）の断面図



(b) A部拡大図

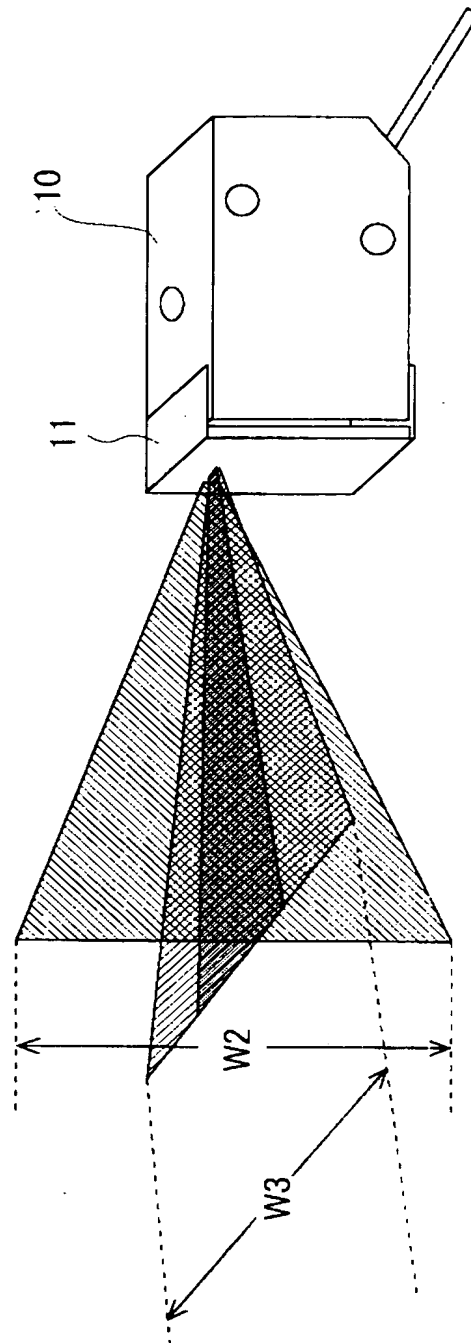
オプションユニットのレンズ保持構造の説明図

【図 23】



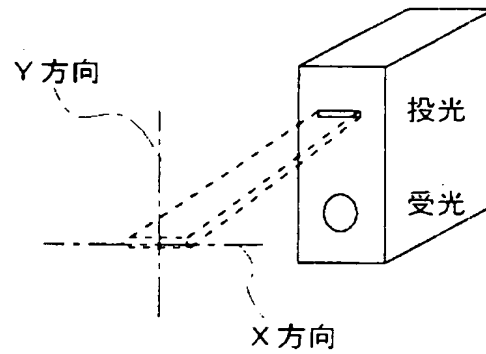
スリット光照射型のセンサヘッドの説明図

【図 24】

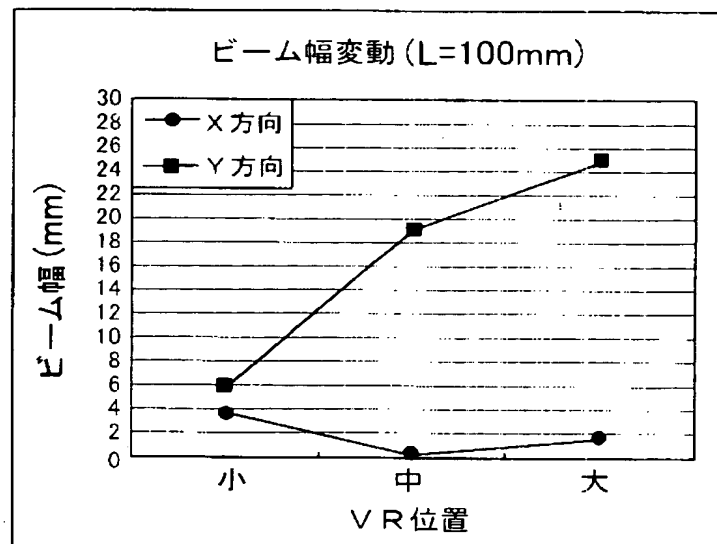


スリット光照射型センサヘッドの模式的斜視図

【図 25】



(a) スリット光の寸法定義

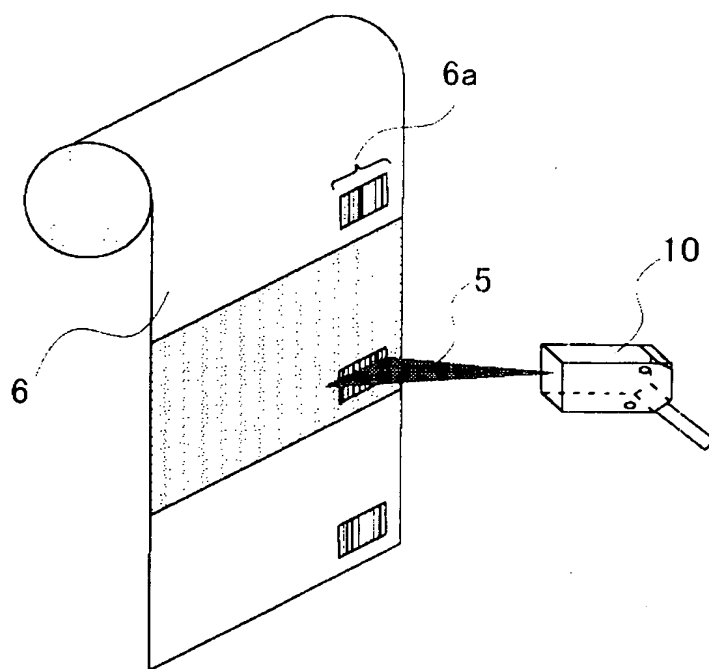


(b) スリット光の寸法変動

スリット光の幅調整作用の説明図

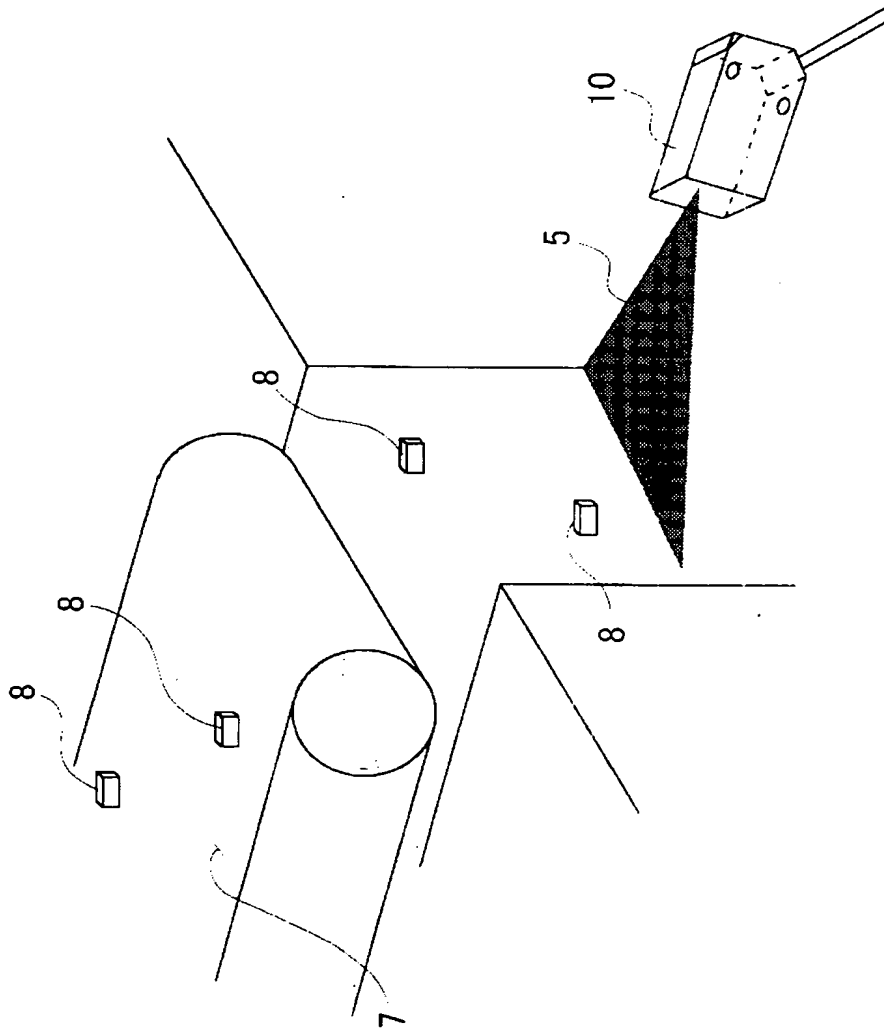


【図 26】



スリット光照射型センサの応用例（その１）

【図 27】



スリット光照射型センサの応用例（その2）

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長距離タイプの光電センサにおいて、投光ビームに関する様々な面からの設定自由度を向上させること。

【解決手段】 検出対象領域に向けて検出媒体光を投光する投光部と、前記検出対象領域からの反射光又は透過光を受光する受光部とを一体に又は別体に有し、前記投光部には、検出媒体光を生成する光源と、該光源からの検出媒体光を平行化若しくは集光して、前記検出対象領域にビームスポット若しくは集光点を形成するための投光レンズとが含まれており、さらに前記投光部には、投光部から検出対象領域に向けて投光される検出媒体光の光軸偏角を微調整可能な偏角調整手段が含まれている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 2 9 5 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 9 4 5 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地

氏 名

オムロン株式会社